"HELIODORUS, OF LARISSA"

DAMIANOS SCHRIFT ÜBER OPTIK

MIT AUSZÜGEN AUS GEMINOS

GRIECHISCH UND DEUTSCH

HERAUSGEGEBEN

VON

RICHARD SCHÖNE

BERLIN 1897

GEDRUCKT IN DER REICHSDRUCKEREI

Heliodorus, of Larissa.

DAMIANOS SCHRIFT ÜBER OPTIK

MIT AUSZÜGEN AUS GEMINOS

GRIECHISCH UND DEUTSCH

HERAUSGEGEBEN

VON

RICHARD SCHÖNE

BERLIN 1897

GEDRUCKT IN DER REICHSDRUCKEREI


The
UNIVERSITY
OF CHICAGO
LIBRARY

THEODOR MOMMSEN

IN DANKBARER VEREHRUNG

ZUGEEIGNET

30. NOVEMBER 1897

Die Schrift des Damianos von Larissa über Optik ist zuerst von Egnatio Danti im Jahre 1573 in Florenz herausgegeben, als Beigabe zu seiner italienischen Übersetzung der Optik und Katoptrik des Euklid. Und zwar schliesst sich an diese letztere zunächst unter besonderem Titel die italienische Übersetzung, dann wiederum unter besonderem Titel der griechische Text des Damianos mit nebenstehender lateinischer Übersetzung an. Doch bilden alle drei Theile ein Ganzes mit durchlaufender Bogenzählung und einem Register am Schluss. Nach einer Angabe auf dem Gesammttitel des Buches und in der vor der italienischen Übersetzung des Damianos stehenden Vorrede liegt der Ausgabe eine Vaticanische Handschrift zu Grunde. Der Titel der Schrift lautet hier: *Ἡλιοδώρου Λαρισσαίου κεφάλαια τῶν ὀπτικῶν*, und ist somit um den wahren Namen des Verfassers verkürzt. Dieser Text und die lateinische Übersetzung sind unter dem gleichen Titel von Fr. Lindenbrog (in librario Heringiano 1610) wiederholt, und in der ersten Ausgabe von Gale's opuscula mythologica, ethica et physica (Cambridge 1671), die ich nicht selbst gesehen habe, abgedruckt. Denselben Text endlich hat Matani (Pistoja 1758) in einem unglaublich verwahrlosten Abdruck mit neuer lateinischer Übersetzung und einigen Anmerkungen wiederholt. Inzwischen war die Schrift auf Grund einer Barberini'schen Handschrift in stark erweiterter Gestalt von Erasmius Bartholinus (Paris 1657) herausgegeben worden unter dem Titel: *Δαμιανοῦ φιλοσόφου τοῦ Ἡλιοδώρου Λαρισσαίου περὶ ὀπτικῶν βιβλία β'*. Hier erscheint der bis dahin allein bekannte Text, ver-

mehrt um Auszüge aus einer optischen Schrift, die auch sonst bekannt sind, als erstes Buch. Diesem folgt als zweites eine Auswahl aus der Euklidischen Optik in ihrer älteren reineren Gestalt, die identisch sich wiederfindet in der ungedruckten Geometrie des Georgios Pachymeres. Zweifel an der Zusammengehörigkeit dieser drei Bestandtheile hatte schon J. G. Schneider in seinen Eclogae physicae II S. 211. 212 angedeutet. Aber erst P. Tannery hat in einem Bericht der Archives des missions scientifiques et littéraires (IIIème Série 1888 XIV S. 446 ff.) mit schlagenden Gründen nachgewiesen, dass sie ihre nur in zwei Barberini'schen Handschriften erscheinende Vereinigung allein deren Schreiber, dem Angelus Vergetius, verdanken. In der That hängen die Stücke weder zusammen, noch sind sie auch nur inhaltlich unter einander im Einklang. Die Schrift des Damianos bleibt also auf den Umfang beschränkt, den sie in der sonstigen handschriftlichen Überlieferung aufweist.

Der folgende Abdruck verfolgt das bescheidene Ziel, auf Grund einer kleinen Auswahl von Handschriften den bisher wenig benutzten Text in verbesserter und verständlicherer Gestalt zugänglich zu machen.

Eine Untersuchung aller der zahlreichen, in den verschiedensten Bibliotheken zerstreuten Handschriften habe ich nicht anzustellen vermocht; sie wird um so grösseren Schwierigkeiten begegnen, als die Schrift gelegentlich, wie z. B. in dem cod. Vat. gr. 1374 Fol. 126 f., ohne Autornamen vorkommt, und ist nur im Zusammenhange einer Bearbeitung der ganzen Gruppe der mathematisch-naturwissenschaftlichen Litteratur ausführbar, zu der Damianos gehört.

Über die Handschriften des Damianos machen Fabricius Bibl. gr. VIII S. 128 f. ed. Harl. und Heiberg Litterargesch. Studien über Euklid S. 137 einige Angaben. Benutzt habe ich die folgenden:

1. Pariser Nationalbibliothek, Griechische Handschrift Nr. 2342, 14. Jhdt. (P), Fol. 114^r—115^v. S. Omont In-

ventaire II S. 243; Heiberg Apoll. Perg. II prolegg. S. XII Nr. 11; XXXI—LVI; ders. Sereni opuscc. praef. S. V—VII.

2. Ambrosiana Nr. 101 sup., 15. Jhdt. S. Heiberg Apoll. Perg. prolegg. S. XII Nr. 7 und XXI; ders. Sereni opuscc. praef. S. IX. Sie stammt, wenn auch vielleicht nicht direct, aus P und kann daher ausscheiden.

3. Barberini'sche Bibliothek in Rom, Nr. I 20, geschrieben von Angelus Vergetius (B), verglichen von meinem Sohn Hermann, enthält nur die zu zwei Büchern erweiterte Schrift des Damianos. Eine zweite Handschrift derselben Bibliothek Nr. I 131 enthält auf Fol. 21—40 den Damianos in derselben erweiterten Gestalt, von derselben Hand. Sie ist von Bartholinus seiner Ausgabe zu Grunde gelegt und weicht von B nur unerheblich ab.

4. Münchener Staatsbibliothek Graec. 165 Fol. 79ᵛ—87ʳ; nach dem Katalog von der Hand des Andreas Darmarios (M), beschrieben auch von Hultsch Heronis Alex. reliquiae S. VIII. Die dort in Aussicht gestellte Veröffentlichung der Lesarten der Handschrift ist meines Wissens nicht erfolgt. Eine in ihrer ganzen Zusammensetzung ähnliche Handschrift, von der Hand desselben A. Darmarios (geschrieben in Barcelona 1576), besitzt die Barberini'sche Bibliothek, Nr. I 129 Fol. 110ʳ—117ᵛ, beschrieben von Tannery a. a. O. S. 447. In beiden Handschriften wird der Autor in der Überschrift als *Δαμιανὸς ὁ Ἡλιοδώρου Κρισσαῖος* (— *Λαρισσαῖος* bei Tannery a. a. O. beruht augenscheinlich auf Versehen —) bezeichnet. Dieselbe Bezeichnung kehrt in einer Mailänder Handschrift C 266 wieder, welche Fol. 311ᵛ ff. die Schrift des Damianos enthält und auch von Darmarios geschrieben sein könnte. Sie hat mit M mehrere charakteristische Lesarten gemein, z. B. *λέγω δὴ ὅτι* S. 4, 17, was auch Bartholinus bietet und vielleicht aus Barb. I 129 entnommen hat.

5. Die Vaticanische Handschrift, aus welcher der erste Druck von 1573 geflossen ist. Hier ist der Titel um den eigenen Namen des Autors verkürzt und lautet

Ἡλιοδώρου Λαρισσαίου κεφάλαια τῶν ὀπτικῶν. Der Text ist durch Lücken und sonstige Verderbnisse stark entstellt; eine Mittheilung der Varianten erscheint nutzlos. Dieselbe verstümmelte Form des Titels bieten eine Mailänder Handschrift J 84 inf., welche nach Tannery a. a. O. S. 449 von Angelus Vergetius geschrieben ist, und eine Barberinische Handschrift Nr. I 114 Fol. 2—6, beschrieben von Tannery a. a. O. S. 447, sowie anscheinend die Kopenhagener Nr. 1801 (Graux, Articles originaux S. 270).

6. Aus einer Vaticanischen Handschrift (graec. 192 Fol. 125r ff.) liegen mir Auszüge meines Sohnes Hermann vor, welche sie als nahe mit B verwandt erscheinen lassen. Doch lautet die Überschrift Δαμιανοῦ τοῦ Ἡλιοδώρου λαρισσαίου κεφάλαια τῶν ὀπτικῶν ὑποθέσεων, und dann nach dem Schluss des Capitelverzeichnisses: περὶ τῶν ὀπτικῶν ὑποθέσεων. Die Mittheilung der Lesarten neben B schien entbehrlich.

Unter diesen Handschriften ist P die älteste und am sorgfältigsten geschriebene und bietet eine grössere Zahl sicherer Berichtigungen des Textes. Doch fehlt es auch nicht an Stellen, wo sie Falsches enthält, während die anderen Handschriften das Richtige haben, wie S. 12, 19 δείξομεν für ἐδείξαμεν; und vor Allem S. 16, 21 und 18, 3 πρὸς ὀρθὰς γωνίας für πρὸς ἴσας γωνιάς, was von dem Zusammenhang gefordert und durch die spätere Rückverweisung S. 22, 7 völlig sicher gestellt wird. Gleichwohl würde man geneigt sein, der Handschrift überall, wo nicht besondere Gründe des Zweifels vorliegen, den unbedingten Vorzug vor den übrigen einzuräumen, wenn nicht Heiberg an den oben angeführten Stellen nachgewiesen hätte, dass der Schreiber die Texte des Apollonios von Perge und des Serenus mit grosser Sachkenntniss und Gewandtheit durchgehend interpolirt hat; und wenn nicht auch in den Auszügen aus Geminos, von denen unten zu sprechen ist, sich Anzeichen absichtlicher Textesänderungen fänden. Wie viel Gutes die Handschrift

andererseits bewahrt hat, zeigt ihr Text der jüngeren Recension der Optik des Euklid (vergl. Heiberg, Euclid. opp. VII prolegg. S. XIX), wo sie z. B. in der Einleitung S. 146, 16 die echte Lesart *καὶ* (für *κατὰ*) bietet. Eine völlig sichere Grundlage des Textes wird unter diesen Umständen erst dann gewonnen sein, wenn eine bessere und reinere Quelle der von P unabhängigen Überlieferung entweder aufgefunden oder durch umfassende Untersuchung aller Handschriften reconstruirt sein wird.

Was den Titel der Schrift anlangt, so ist es ohne Zweifel nur einer zufälligen Verstümmelung zuzuschreiben, wenn in einer Anzahl von Handschriften der Name des Damianos ausgefallen und in Folge dessen der Vaternamen für den Autornamen genommen worden ist. Wenn sodann die Überschrift der meisten Handschriften *κεφάλαια τῶν ὀπτικῶν ὑποθέσεων* allgemein für den Titel der Schrift gilt, so ist dies schwerlich begründet. Dem Verzeichniss der einzelnen Capitel, womit in den Handschriften die Schrift beginnt, folgt vielmehr eine weitere Überschrift, *περὶ τῶν ὀπτικῶν ὑποθέσεων*, und erst diese wird als der eigentliche Titel zu betrachten sein. Ich habe aber auch die Überschrift des Ganzen aus den Handschriften beibehalten, weil das voranstehende Capitelverzeichniss recht wohl von dem Verfasser selbst herrühren kann.

Der Schrift des Damianos lasse ich einen Abdruck der auf Optik bezüglichen Auszüge folgen, die ihr in den beiden eben erwähnten Barberini'schen Handschriften (I 20 und 129) von Angelus Vergetius und danach in der Ausgabe von Bartholinus fälschlich als letztes Capitel des ersten Buches angefügt sind. Ich habe sie der Kürze wegen als Auszüge aus Geminos bezeichnet, ohne damit behaupten zu wollen, dass sie aus diesem direct geflossen seien. Sie waren zuerst von Dasypodius (Oratio Cunradi Dasypodii de disciplinis mathematicis: eiusdem Hieronis (sic) Alexandrini nomenclaturae vocabulorum geometricorum translatio: eiusdem lexicon mathematicum ex diversis

collectum antiquis scriptis. Argentorati 1579 fol. 16ᵛ bis 18ᵛ der nomenclatura) in lateinischer Übersetzung veröffentlicht (wiederholt von J. G. Schneider Ecl. phys. II S. 226—229). Dann folgten die Abdrücke des griechischen Textes bei Bartholinus a. a. O. (wiederholt von Schneider a. a. O. S. 211—213), bei Martin Recherches sur la vie et les ouvrages d'Héron d'Alexandrie (in: Mémoires présentés par div. sav. à l'Acad. des inscr. Iʳᵉ Série IV) S. 411—420 mit französischer Übersetzung; endlich bei Hultsch Heronis Alex. reliqu. S. 249—252. Eine eingehende Untersuchung hat diesen Auszügen Tannery La Géometrie Grecque I (Paris 1887) gewidmet (s. insbesondere S. 59 f.). Überliefert sind sie auf zwei verschiedenen Wegen. Erstlich erscheinen sie in einer Anzahl von Handschriften eingereiht in andere gleichartige Auszüge, die sich auf die Aufgaben und die Eintheilung der Mathematik beziehen, und an mathematische, unter Hero's Namen überlieferte Schriften anschliessen. Diese Classe habe ich mit H bezeichnet. Benutzt sind die folgenden sämmtlich dem 16. Jhdt. angehörigen:

H^b = Pariser Nationalbibliothek griech. Handschrift Nr. 2475; verglichen von Martin und Hultsch; einige zweifelhafte Stellen hat mein Sohn Hermann nachgeprüft.

H^c = ebda. Suppl. grec 387; verglichen von Martin.

H^f = ebda. griech. Handschr. Nr. 2385; verglichen von dems.

H^m = Florenz Bibliot. Naz. Centr. cod. Magliabecchianus II. III. 36, erster Theil, Fol. 53. Die Kenntniss der Handschrift und eine Vergleichung verdanke ich der Güte des Herrn Dr. W. Schmidt in Braunschweig.

Auf einer Handschrift derselben Classe beruht Dasypodius' Übersetzung.

Sodann sind diese optischen Auszüge als ein einzelnes Stück in Handschriften überliefert, welche auch den Tractat

des Damianos und den *μικρὸς ἀστρονομούμενος* mehr oder weniger vollständig zu enthalten pflegen. Zu dieser Classe gehören auch die beiden Barberini'schen Handschriften des von Angelus Vergetius fälschlich um dieses Stück und ein angeblich zweites Buch erweiterten Damianos. Ich bezeichne diese Classe mit A. Benutzt sind die folgenden bis auf A^p dem 16. Jhdt. angehörigen Handschriften:

A^b = Barberini'sche Bibliothek in Rom I 20 (für Damianos mit B bezeichnet); verglichen von meinem Sohne Hermann. Die andere Barberini'sche Handschrift I 131, von der ich eine Vergleichung Herrn Dr. W. Schmidt verdanke, weicht nur in Kleinigkeiten ab.

A^d = Ambrosiana J 84 sup. Fol. 165^r–166^v; von Herrn Dr. W. Schmidt und mir selbst verglichen.

A^f = Pariser Nationalbibliothek Suppl. gr. 12, Fol. 1; auf die Excerpte folgt der Tractat des Damianos; verglichen von mir.

A^m = Magliabecchianus. d.i. der zweite Theil der Handschrift, welche oben mit H^m bezeichnet ist. Fol.1—2^r stehen die Auszüge; darauf folgt der Tractat des Damianos. Verglichen von Herrn Dr. Schmidt.

A^n = Bibliothek zu Neapel III C 2 Fol. 43, s. Codd. Graeci Bibl. Borb. descr. a S. Cyrillo II S. 342. Auch hier folgt die Schrift des Damianos (vergl. Tannery a. a. O. S. 446); verglichen von Herrn Dr. Schmidt.

A^p = Pariser Nationalbibliothek, Griech. Handschrift Nr. 2342 (für Damianos mit P bezeichnet) Fol. 115.

Diese Auszüge finden sich ferner in zwei Vaticanischen Handschriften Graec. 192 Fol. 124^v und 1374 Fol. 126, in beiden ohne Überschrift und vor dem Tractat des Damianos. Von der ersteren liegt mir eine Vergleichung meines Sohnes vor, welche die charakteristischen Lesarten der A-Classe aufweist. Am unteren Rande des betreffenden Blattes findet sich die Anmerkung: *ταῦτα μετεγραφῆ*(?) *ἀπὸ πο^λλ^ ἐσφαλμενου ἀντιβολαιου.*

Die beiden Handschriftenclassen unterscheiden sich am auffälligsten dadurch, dass in H am Anfang einige Zeilen stehen, die in A fehlen, und die Erläuterung des *σκηνογραφικὸν μέρος* der Optik mit einer besonderen Überschrift versehen ist, während S. 22, 14 f. in Folge der Wiederholung desselben Wortes eine Zeile ausgefallen ist. Wo keine bestimmten Gründe zu einer anderen Entscheidung vorlagen, habe ich die Lesarten der H-Classe in den Text gesetzt. Unter den Handschriften der A-Classe nimmt A[p] wie für die Schrift des Damianos so auch für diese Auszüge eine besondere Stelle ein, indem sie eine Anzahl von Lesarten allein bietet. Von diesen erscheint eine als absichtlich ausgleichende Veränderung: S. 26, 4 *καὶ κατοπτρικὸν μὲν* für *κατοπτρικὸν δὲ*. Denn es kann dem Zusammenhang nach kaum zweifelhaft sein und wird durch die in der Anmerkung angeführte Proklosstelle bestätigt, dass hier eine Angabe des Gegenstandes des ersten Theiles der Optik ausgefallen ist. Zu dieser Annahme passt es, wenn alle übrigen Handschriften die Angaben über die Katoptrik mit *κατοπτρικὸν δὲ* einführen, während die Lesart der Pariser Handschrift den Ausfall der Angabe über den ersten Theil der Optik schon voraussetzt. Danach wird es zweifelhaft, ob nicht auch die übrigen alleinstehenden Lesarten der Handschrift, selbst wo sie sachlich und sprachlich unbedenklich sind, für absichtliche Änderungen des Schreibers zu halten sind. Auch die unzweifelhafte Verbesserung *διαδυομένας* (S. 28, 21) für *δυομένας*, was alle anderen Handschriften bieten, kann recht wohl eine auf *τὰ κατὰ διάδυσιν* S. 28, 5 gestützte Vermuthung sein.

Von den Lesarten der Handschriften ist alles rein Orthographische, fehlende Accente, abweichende Betonung der Enklitika, fehlendes oder fälschlich beigefügtes Iota subscriptum weggelassen. Eine Menge von anderen Fehlern hätte vielleicht gleichfalls übergangen werden dürfen, doch können diese Angaben bei Vergleichung weiterer Handschriften von Werth sein.

In der Gestaltung des Textes bin ich möglichst genau der Überlieferung gefolgt und habe mich sprachlicher Änderungen auch da enthalten, wo sie nahe lagen. So habe ich S. 2, 28 *πρὸς ὃ κλᾶται* und S. 20, 11 *συνίσταν-ται πρὸς ἐκεῖνο* stehen lassen, obgleich man den Dativ erwartet. Allerdings ist dieser in ähnlicher Verbindung S. 10, 6 überliefert. Aber es mahnt zur Vorsicht, dass S. 18, 7 alle Handschriften *πρὸς ἅπερ ἀνακλῶνται* bieten, wo eine Verderbniss nicht ganz so nahe lag.

Für viele werthvolle Mittheilungen aus Handschriften bin ich Hrn. Oberlehrer Dr. W. Schmidt in Braunschweig und meinem Sohne Hermann verpflichtet. Der Letztere hat mich auch bei der Correctur treulich unterstützt und die meisten Textverbesserungen beigesteuert.

Berlin im November 1897.

Richard Schöne

Verzeichniss der Handschriften

I Damianos

P = Pariser Nationalbibliothek, Griechische Handschr. Nr. 2342.
B = Barberini'sche Bibliothek in Rom Nr. I 20.
M = Königl. Staatsbibliothek zu München, Griechische Handschr. Nr. 165.

II Auszüge aus Geminos

A = Handschriften, welche die Auszüge in Verbindung mit dem Tractat des Damianos und mit Schriften des *μικρὸς ἀστρονομούμενος* überliefern.

A^b = Barberini'sche Bibliothek in Rom Nr. I 20.
A^d = Ambrosiana J 84 sup.
A^f = Pariser Nationalbibliothek, Suppl. gr. 12.
A^m = Magliabecchianus (2. Theil) der Florentiner Nationalbibliothek, Nr. II. III 36.
A^n = Bibliothek zu Neapel Nr. III C 2.
A^p = Pariser Nationalbibliothek, Griech. Handschr. Nr. 2342.

H = Handschriften, die die Auszüge in Verbindung mit mathematischen Schriften Hero's überliefern.

H^b = Pariser Nationalbibliothek, Griech. Handschr. Nr. 2475.
H^e = ebenda Suppl. gr. 387.
H^f = ebenda Griech. Handschr. Nr. 2385.
H^m = Magliabecchianus (1. Theil) der Florentiner Nationalbibliothek Nr. II. III 36.

Δαμιανοῦ τοῦ Ἡλιοδώρου Λαρισσαίου κεφάλαια τῶν ὀπτικῶν ὑποθέσεων

α΄. Ὅτι προβολῆς τινος ἀφ' ἡμῶν γινομένης ἐπιβάλλομεν τοῖς ὁρωμένοις.
5 β΄. ὅτι τοῦτο τὸ προβαλλόμενον ἀφ' ἡμῶν φῶς ἐστιν.
γ΄. ὅτι τὸ προβαλλόμενον φῶς ἐπ' εὐθείας φέρεται.

δ΄. ὅτι καὶ ἐν σχήματι κωνικῷ.
ε΄. ὅτι καὶ ἐν ὀρθογωνίῳ φέρεται τῷ κώνῳ.

ϛ΄. ὅτι ὁ τῆς ὄψεως κῶνος οὐκ ἔστι πλήρης ὁμοίου
10 φωτός.
ζ΄. ὅτι τὰ ὁρώμενα κατ' ὀρθὰς ἢ κατ' ὀξείας ὁρᾶται γωνίας.
η΄. διὰ τί τὰ ὑπὸ μείζονος γωνίας ὁρώμενα μείζονα φαίνεται.
15 θ΄. ὅτι τῷ περὶ τὸν ἄξονα τοῦ κώνου φωτὶ μάλιστα καθορῶμεν.
ι΄. ὅτι ἡ ὀπτικὴ δύναμις πρὸς τὰ ἔμπροσθεν μάλιστα πέφυκεν ἐνεργεῖν.
ια΄. ὅτι ἡ τοῦ τῆς ὄψεως κώνου κορυφὴ ἐντός ἐστι
20 τῆς κόρης καὶ κέντρον ἐστὶν σφαίρας, εἴπερ τεταρτημόριον ἀποτέμνεται ὁ κύκλος τῆς κόρης.
ιβ΄. ὅτι τὰ ὁρώμενα ἤτοι κατ' ἰθυφάνειαν ὁρᾶται ἢ κατὰ ἀνάκλασιν ἢ κατὰ διάκλασιν τῆς ὄψεως τῆς ἡμετέρας.
25 ιγ΄. περὶ τῆς πρὸς τὸν ἥλιον ὁμοιότητος τῆς ἡμετέρας ὄψεως.
ιδ΄. ὅτι κλωμένη ἡ ἡμετέρα ὄψις ἴσας ποιεῖ γωνίας τὰς πρὸς ὃ κλᾶται· ὁμοίως δὲ καὶ αἱ ἀκτῖνες τοῦ ἡλίου.

---

1 *Δαμιανοῦ—Ἡλιοδώρου* fehlt in B || *λαρισαίου τοῦ Ἡλιοδώρου* P (*Λαρ.* über der Zeile nachträglich hinzugefügt) || *τοῦ Ἡλιοδώρου κρισσαίου* M || *τὰ κεφάλαια* B || 3 *γενομένης* M || 5 *τὸ* fehlt in M || *ἐστι* B || 6 *ἐπευθείας* P || 8 *τῷ* fehlt in P || 9 *ὁ* fehlt in M || 15 *τῷ*] *τὸν* B *τὰ* M || *τὸν ὄγ ἄξωνα καὶ τοῦ* (*ὄγ* unterstrichen, d. i. getilgt) M || 20 *εἴπερ*] *εἰ* M || 22 *ἤτοι*] *ἢ* P M || *κατηθυφάνειαν* M || 23 *ἢ κατὰ διάκλασιν* fehlt in B M (aber nicht in Vat. 192) || 25 *τὸν* fehlt in B M || 28 *καὶ ἀκτίνες αἱ* M ||

Über die der Optik zu Grunde liegenden Voraussetzungen von Damianos dem Sohn des Heliodoros, von Larissa

Übersicht der einzelnen Abschnitte

1. Dass wir vermöge einer von uns ausgehenden Ausstrahlung die Gegenstände treffen, die wir sehen.
2. Dass das, was von uns ausstrahlt, Licht ist.
3. Dass dieses ausstrahlende Licht sich in gerader Linie bewegt.
4. Dass dies ferner in Gestalt eines Kegels geschieht.
5. Dass der Kegel, in welchem es sich bewegt, rechtwinklig ist.
6. Dass der Sehkegel nicht von gleichmässigem Licht erfüllt ist.
7. Dass das, was wir sehen, unter rechten oder spitzen Winkeln gesehen wird.
8. Weshalb die Dinge, die unter einem grösseren Winkel gesehen werden, grösser erscheinen.
9. Dass wir hauptsächlich durch das Licht sehen, das die Axe des Kegels umgiebt.
10. Dass die Sehkraft von Natur hauptsächlich in der Richtung nach vorn wirkt.
11. Dass die Spitze des Sehkegels innerhalb der Pupille liegt und den Mittelpunkt einer Kugel bildet, wenn anders die Peripherie der Pupille von ihr einen vierten Theil abschneidet.
12. Dass wir, was wir sehen, sehen, indem unser Sehstrahl entweder gerade auf die Gegenstände trifft, oder gebrochen und zurückgeworfen wird (Reflexion), oder durch ein Medium hindurchgeht und dabei gebrochen wird (Refraction).
13. Über die Verwandtschaft unseres Sehorgans mit der Sonne.
14. Dass unser Sehstrahl an der Stelle, wo er sich bricht, gleiche Winkel bildet, dass dasselbe aber auch von den Sonnenstrahlen gilt.

Περὶ τῶν ὀπτικῶν ὑποθέσεων

α'. Ὅτι μὲν οὖν προβολῆς τινος ἀφ' ἡμῶν γινομένης ἐπιβάλλομεν τοῖς ὁρωμένοις δηλοῖ καὶ τὸ τῶν ὀφθαλμῶν σχῆμα οὐ κοῖλον οὐδὲ πρὸς ὑποδοχήν τινος πεποιημένον, 5 ὥσπερ τὰ ἄλλα αἰσθητήρια, ἀλλὰ σφαιροειδὲς ὑπάρχον. β'. ὅτι δὲ τοῦτο τὸ προβαλλόμενον ἀφ' ἡμῶν φῶς ἐστιν, αἵ τ' ἀπολάμπουσαι τῶν ὀμμάτων δηλοῦσι μαρμαρυγαὶ καὶ τὸ τινὰς καὶ νύκτωρ ὁρᾶν οὐδὲν τοῦ ἔξωθεν προσδεομένους φωτός, ὥσπερ οὐδὲ τὰ νυκτίνομα τῶν 10 ζῴων· οἷος ἐκεῖνος ὁ Τιβέριος γέγονεν ὁ Ῥωμαίων βασιλεύς. τῶν δέ γε νυκτινόμων ζῴων τὰ ὄμματα καὶ ἐκλάμποντα φαίνεται νύκτωρ δίκην πυρός. ἀλλ' ὅτι μὲν φωτὸς προβολῇ τοῖς ὁρατοῖς ἐπιβάλλομεν, δῆλον μὲν καὶ ἐκ τούτων· ἔτι δὲ σαφέστερον ἔσται, ἐπειδὰν τὴν πρὸς 15 τὸν ἥλιον ὁμοιότητα τῆς ἡμετέρας ὄψεως παραστήσωμεν (c. 13 S. 14, 16 ff.).

γ'. ὅτι δὲ τὸ προβαλλόμενον τοῦτο ἀφ' ἡμῶν, ὃ δὴ καὶ ὄψιν ἔθος καλεῖν, ἐπ' εὐθείας τε φέρεται καὶ ἐν σχήματι κώνου ὀρθογωνίου, καὶ ὁ Πτολεμαῖος δι' ὀργάνων 20 ἀπέδειξεν ἐν τῇ αὐτοῦ ὀπτικῇ πραγματείᾳ, ἔνεστι δὲ καὶ λόγῳ θεωρῆσαι. εἰ γὰρ μέλλοι τάχιστα ἡ ὄψις πρὸς τὸ ὁρατὸν ἀφικνεῖσθαι, ἐπ' εὐθείας ἐνεχθήσεται· αὕτη γὰρ πασῶν ἐλαχίστη γραμμῶν τῶν τὰ αὐτὰ πέρατα ἐχουσῶν (Archimed. de sph. et cyl. I postul. 1 Bd. I S. 8, 23 25 Heib.). καὶ αὖ πάλιν εἰ μέλλοι ὡς ἐνδέχεται πλεῖστον ἐπιλήψεσθαι τοῦ ὁρωμένου, κατὰ κύκλον αὐτῷ ἐπιβαλεῖ.

1 Δαμιανοῦ Φιλοσόφου τοῦ ἡλιοδώρου Λαρισσαίου περὶ ὀπτικῶν ὑποθέσεων κεφαλ. ᾱν B || 2 προσβολῆ B προσβολὴ τινὶ M || γινομένης fehlt in B M || 5 τὰ τῶν ἄλλων αἰσθητῶν B τὴν τῶν ἄλλων αἰσθητηρίων M || 7 αἵ τε M || 8 οὐδὲ B || 9 πρὸς δεομένου M || νυκτινόμα P M || 11 γε und τὰ fehlt in B || 12 ἀλλ' ὅτι] hier neuer Abschnitt und am Rande γ' B M || 13 καὶ fehlt in B || 14 τούτου B || 15 τὸν fehlt in M || παραστήσαιμεν B || 17 γ' fehlt in B M || ὅτι δὲ] λέγω δὴ ὅτι M || 18 ἐπευθείας P ἐπ' εὐθύ B M || 19 ὀρθογωνίου ὥσπερ οὖν καὶ M || καὶ ὅ τε Πτολεμαῖος B || ὀργάνου B || 20 ἀπέδειξε τῇ M || ἔνεστι] hier beginnt in B M ein neuer Abschnitt; am Rand δ̄. || 20. 21 δὲ τοῦτο καὶ M || 21 μέλλει B M || 22 ἐπευθείας P || 25 μέλλει B M || 26 ἐπιβάλλοι M ||

3 τὸ τῶν ὀφθαλμῶν σχῆμα κτέ] vergl. Theo Einl. zu Euklid. Opt. S. 150, 9—27 Heib.

10 Suet. Tib. 68 facie honesta .... cum praegrandibus oculis et qui, quod mirum esset, noctu etiam et in tenebris viderent, sed ad breve et

Über die der Optik zu Grunde liegenden Voraussetzungen

1. Dass wir das, was wir sehen, dadurch mit den Augen treffen, dass eine Ausstrahlung von uns ausgeht, dies zeigt auch die Gestalt unserer Augen, welche nicht, wie die der anderen Sinneswerkzeuge, hohl und auf die Aufnahme von irgend etwas berechnet, sondern kugelförmig ist.

2. Dass aber dieses, was von uns ausstrahlt, nichts Anderes als Licht ist, das zeigen die von den Augen aufleuchtenden Blitze und der Umstand, dass es Leute giebt, die auch bei Nacht sehen können, ohne des von aussen kommenden Lichtes irgend zu bedürfen, wie dessen ja auch die Nachtthiere nicht bedürfen: eine Eigenschaft, die z. B. auch der römische Kaiser Tiberius hatte. Bei den Nachtthieren erscheinen die Augen bei Nacht sogar leuchtend nach Art des Feuers. Wenn es schon aus dem Gesagten offenbar wird, dass eine Ausstrahlung von Licht es ist, vermöge deren wir die sichtbaren Dinge treffen, so wird das noch weit deutlicher werden, wenn wir die Gleichartigkeit unseres Sehorgans mit der Sonne dargelegt haben werden.

3. Dass aber dies, was von uns ausstrahlt und demgemäss auch Sehstrahl genannt zu werden pflegt, sich in gerader Linie fortbewegt und in Gestalt eines rechtwinkligen Kegels, das hat schon Ptolemaios durch Instrumente nachgewiesen in seiner Darstellung der Optik. Man kann dies aber auch durch Vernunftgründe erkennen. Denn wenn die Sehstrahlen möglichst schnell zu dem sichtbaren Gegenstand gelangen sollen, so werden sie sich in gerader Linie bewegen; denn die gerade ist die kürzeste von allen Linien, welche die gleichen Endpunkte haben. Und wiederum, wenn sie von dem, was gesehen wird, möglichst viel erfassen sollen, werden sie in Kreisform darauf losgehen. Denn der

---

cum primum a somno patuissent; deinde rursus hebescebant. Dio Cass. LVII 2, 4 *πλεῖστον τοῦ σκότους βλέπων ἐλάχιστα τῆς ἡμέρας ἑώρα.*

19 *ὁ Πτολεμαῖος*] Dieser Nachweis wird in dem verlorenen ersten Buch der Optik gestanden haben; in den erhaltenen Büchern steht er nicht. Ein derartiges Experiment bei Theo Einl. zu Eukl. Opt. S. 146, 8 ff. Heib.

21 Liber Ptolomei de speculis (Anecd. graeco-lat. ed. V. Rose II) S. 319 quod autem secundum effusiones rectarum a visu videamus, sic consideretur. omnia enim quaecunque feruntur continua velocitate, haec in recta linea feruntur..... recta autem est minima linearum habentium eadem ultima.

οὗτος γὰρ τῶν ἐπιπέδων τε καὶ ἰσοπεριμέτρων αὐτῷ
σχημάτων πολυχωρητότατος ἀποδείκνυται. δεῖ δὲ τὴν
ὄψιν καὶ ταχέως ἐπιβάλλειν τοῖς ὁρατοῖς καὶ ὡς ἐνδέχεται
πλεῖστον ἑκάστου θεωρεῖν ἅμα· λυσιτελεῖ γὰρ ταῦτα
5 τῷ ζῴῳ, πᾶν δὲ ὅ τι περ λυσιτελές ἐστι καὶ ἀγαθὸν τοῖς
ζῴοις, ἡ φύσις ἀσπάζεται καὶ θέλει ποιεῖν· ὥστε κατὰ
τὸν εἰκότα λόγον ἐπ' εὐθείας ἡ ὄψις ἐνεχθήσεται καὶ
κατὰ κύκλον ἐπιβαλεῖ τοῖς ὁρωμένοις.

δ'. οὕτω δὲ φερομένη καὶ οὕτως ἐπιβάλλουσα τοῖς
10 ὁρατοῖς ἤτοι κυλινδρικὸν ἢ κωνικὸν ἕξει τὸ σχῆμα, εἴγε
δὴ καὶ τεταγμένον ἔχει, ὥσπερ οὖν εὔλογον ἔχειν. ἀλλὰ
μὴν κυλινδρικὸν οὐκ ἔχει· οὐ γὰρ ἂν ἐδύνατο τοῖς μείζοσι
τῆς κόρης μεγέθεσιν ἀθρόως ἐπιβάλλειν καὶ πρὸς τούτῳ
ἅπαντα ἅμα ὅλα τὰ ὁρώμενα ἐδόκει αὐτῇ ἴσα κατὰ μέ-
15 γεθος εἶναι. κωνικὸν ἄρα ἔχει τὸ σχῆμα. οὕτω δὲ ἔχουσα
καὶ τοῖς διαφόροις μεγέθεσι τῶν ὁρωμένων οἵα τε ἔσται
διαφερούσῃ κατὰ μέγεθος ἐπιβάλλειν τῇ αὑτῆς βάσει.

ε'. ὅτι μὲν οὖν τὸ τῆς ὄψεως σχῆμα κῶνός ἐστιν,
οὕτως ἄν τις τῷ λόγῳ κατασκευάσειεν· ὅτι δὲ καὶ ὀρθο-
20 γώνιος κῶνος ὡρισμένος τῷ εἴδει — εἶδος γάρ ἐστιν εἰδικώ-
τατον ὥσπερ οὖν καὶ ἡ ὀρθὴ γωνία — δῆλον. οἱ γὰρ
ἀμβλυγώνιοί τε καὶ ὀξυγώνιοι ἀόριστοι κατὰ τὸ εἶδος

---

1 τῶν] τὴν M || ἰσομέτρων M || 2 πολυχωρότατος B || ἀποδέδεικται B M || 3 ἐπιβάλλεν — ἐνδέχεται fehlt in M || 5 λυσιτελές τε καὶ ἀγαθόν ἐστι B M || 5. 6 τῆς ζωῆς M || 7 εἰκότα] εἰκόνος M || ἐπευθείας P ἡ ὄψις ἐπ' εὐθείας τὲ M || 9 δὲ fehlt in B || 10 ἤτοι] ἢ M || τὸ fehlt in B || 11 οὖν fehlt in M || 12 κυλινδρικὴν M || 13 τοῦτο M || 14 τὰ fehlt in M || ἐδόκει fehlt in B || 17 διαφέρουσι P B M; verbessert von H. Schöne. J. G. Schneider Ecl. Phys. II S. 237 wollte διαφ. κατὰ μέγ. streichen oder διαφέρουσα schreiben. || 18 τὸ fehlt in M || 20. 21 εἰδικώτατον ⟨τοῦτο⟩? || 21 δῆλον fehlt in M. γὰρ] δὲ M || 22 τὸ fehlt in P. ||

Kreis ist nachweislich von allen ebenen Figuren, welche mit ihm gleichen Umfang haben, diejenige, welche den grössten Flächeninhalt hat. Es muss aber das Gesicht nicht nur schnell die sichtbaren Gegenstände erreichen, sondern auch von jedem so viel wie möglich auf einmal erfassen. Denn dies ist dem lebenden Wesen nützlich. Alles aber, was den lebenden Wesen nützlich ist und gut, das bevorzugt die Natur und liebt es zu thun, so dass nach aller Wahrscheinlichkeit die Sehstrahlen sich in gerader Linie bewegen und auf die Dinge, die gesehen werden, in Gestalt eines Kreises treffen werden.

4. Wenn sie aber so sich fortbewegen und so die sichtbaren Gegenstände treffen, so werden sie die Gestalt entweder eines Cylinders oder eines Kegels haben, wofern sie überhaupt, wie das doch wahrscheinlich ist, eine regelmässige Gestalt haben. Die Gestalt eines Cylinders aber haben sie nicht; denn dann könnten sie nicht die Grössen, die grösser als die Pupille sind, gleichzeitig und auf einmal treffen, und ausserdem würde Alles, was gleichzeitig zusammen gesehen wird, dem Auge in der Grösse gleich erscheinen. Sie haben somit die Gestalt eines Kegels. Indem sie sich aber so verhalten, werden sie auch im Stande sein, sich den verschiedenen Grössen der Gegenstände, welche gesehen werden, mit ihrer Basis in der Grösse anzupassen und dieselben so zu treffen.

5. Dass die Gestalt der Sehstrahlen ein Kegel ist, kann man in dieser Weise durch theoretische Erwägung feststellen. Offenbar aber bilden sie auch einen rechtwinkligen, in seiner Gestalt festbestimmten Kegel — denn dies ist die am meisten bestimmte Form (des Kegels) ähnlich wie unter den Winkeln der rechte. Denn sowohl die stumpfwinkligen, als auch die spitzwinkligen (Kegel) sind unbestimmt in ihrer Gestalt, wie ja auch die entsprechenden unter den Winkeln Vergrösserung

---

2 Anonym. in Hultsch's Ausg. des Pappus Bd. III S. 1138, 1 *ὅτι τῶν ἰσοπεριμέτρων σχημάτων πολυχωρητότερος ὁ κύκλος*, vergl. S. 1158, 1 ff.; Pappus V 10, 19 S. 334, 18 *δῆλον ὅτι μέγιστος πάντων τῶν ἰσοπεριμέτρων σχημάτων ὁ κύκλος*. Vergl. auch Galen. Bd. III S. 668 f. K.

21 Vergl. Proclus zu Euclid. S. 131, 14 ff. ed. Friedl., Hero ed. Hultsch S. 257, 12 ff.

ὑπάρχουσιν, ἐπείπερ καὶ αἱ τοιαῦται τῶν γωνιῶν τὸ μᾶλλόν τε καὶ ἧττον εἰς ἄπειρον ἐπιδέχονται. ἡ δὲ φύσις τὸ ὡρισμένον πρὸ τοῦ ἀορίστου ἐθέλει ποιεῖν ὡς ἂν ἄμεινον καὶ οὐχ ἥκιστα λογικοῦ ζῴου ἁρμόττον φύσει· ὥστε κατά
5 γε τὸ εὔλογον ὀρθογώνιος ἔσται ὁ τῆς ὄψεως κῶνος. τούτῳ δὲ καὶ τὰ φαινόμενα συμφωνεῖ. τοῦ τε γὰρ οὐρανοῦ σφαιροειδοῦς ὄντος τεταρτημόριον ἅμα ὁρῶμεν· καὶ δὴ καὶ τῆς τοῦ ὁρίζοντος περιφερείας τὸ αὐτὸ βλέπομεν μέρος. ἐὰν δέ γε κύκλου τινὸς ἐντὸς καὶ πρὸς
10 τῇ περιφερείᾳ γενόμενοι θεωρῶμεν αὐτὸν, ἡμικύκλιον ἅμα ὅλον ὀψόμεθα. ταῦτα δὲ οὐκ ἄν ποτε οὕτω συνέβαινεν, εἴγε μὴ ὀρθογώνιος ἦν ὁ τῆς ὄψεως κῶνος. ἀλλὰ πρὸς τὸ τοῦ στοχει⟨ωτ⟩οῦ τοῦ λέγοντος· 'οὐδὲν τῶν ὁρωμένων ἅμα ὅλον ὁρᾶται' (Euclid. Opt. 1 S. 2, 21; 156, 2 Heib.)
15 ἡμεῖς ἐναντία λέγειν δοκοῦντες, ὅτι δὴ τεταρτημόριον τοῦ οὐρανοῦ ἅμα ὅλον ὁρᾶται, ταῦτα πρὸς λύσιν ἐπάγομεν, ὡς ὁτὲ μὲν ὁλοσχερῶς ἐπιβάλλομεν τοῖς ὁρωμένοις, ὁτὲ δὲ κατὰ τὸ ἐνδεχόμενον ἀκριβές. ὁλοσχερῶς μὲν οὖν ἅμα ὁρᾶσθαί φαμεν πάντα τὰ ὑφ' ἡμῶν ὁρώμενα,
20 ἀκριβῶς δ' οὐδ' ὁτιοῦν. δεῖ γὰρ εἰ μέλλοιμεν ἀκριβῶς τι ὁρᾶν, πάντα αὐτοῦ τὰ μέρη ἐπιπορευθῆναι τὰ μεταξὺ τῶν ἀπὸ τοῦ ὄμματος φερομένων ἀκτίνων παρεμπεσόντα· καὶ ἃ δὴ ἔλαθεν ἡμᾶς ἀναγκαίως κατὰ τὴν πρώτην ἐπιβολήν, ταῦτα τῇ τῶν ὄψεων ἐπιδρομῇ θεασόμεθα.

25 ϛ'. γινώσκειν δὲ δεῖ ὅτι τὸ κωνικὸν τοῦτο καὶ φωτοειδὲς τῆς ὄψεως σχῆμα διὰ τῶν ἀδήλων πόρων τῆς

3. 4 *ἄμεινον ⟨ὂν⟩* H. Schöne *λογικῶς* M ‖ 4 *ἁρμόττουσα* M ‖ 5 *γε*] *τε* B ‖ 9 *γε* fehlt in M ‖ *ἐντὸς* fehlt in B ‖ 10. 11 *ὅλον ἅμα* M ‖ 13 *τὸ* fehlt in M ‖ *στοιχείου* P B M *στοιχείου τὸ λέγον* Heiberg Litt. Stud. über Euklid S. 138 ‖ 14 *ὅλων* M ‖ 15 *ἐναντία λέγειν δοκοῦντες*] *εἴπομεν* B *εἴπωμεν* M und Vat. 192 ‖ *δὴ καὶ τεταρτ.* M ‖ 16. 17 *ταῦτα πρὸς λ. ἐπ.*] *ἰστέον τοίνυν* B M Vat. 192 ‖ 17 *τότε μὲν* M ‖ 18 *τότε δὲ* M ‖ *ἀκριβῶς* B ‖ 19 *πάντα τὰ ὑφ' ἡμῶν ὁρώμενα* fehlt in B M Vat. 192 ‖ 20 *δὲ* B M ‖ 21 *πάντα αὐτὰ αὐτοῦ* B ‖ *πᾶν τὰ αὐτοῦ αὐτοῦ* M ‖ *τὰ* vor *μέρη* fehlt in M ‖ *τὰ* nach *ἐπιπορ.* fehlt in M ‖ 22 *φαινομένων* M ‖ 22. 23 *παρεμπεσόντων* M ‖ 23 *καὶ ἃ δὴ* fehlt in M ‖ *δὴ ἔλαθεν*] 'viell. *διέλαθεν*?' H. Schöne ‖ *ἀναγκαίως ἡμᾶς* M ‖ 24 *ἐπιδιανομῇ* B 'vielleicht *ἐπιδιαδρομῇ*' H. Schöne ‖ *θεάσασθαι* P ‖ 25 *δὲ*] *γὰρ* M; fehlt in B ‖ *καὶ* fehlt in M ‖

und Verkleinerung in's Unendliche zulassen. Die Natur aber zieht vor, statt des Unbestimmten lieber das Bestimmte zu machen, da dies das Bessere und ganz besonders der Natur eines Vernunftwesens Gemässe ist. So wird denn, wenigstens der Wahrscheinlichkeit nach, der Kegel, den die Sehstrahlen bilden, ein rechtwinkliger sein. Mit dieser Annahme sind auch die Erscheinungen im Einklang. Denn von dem Himmel, der ja Kugelgestalt hat, sehen wir auf einmal den vierten Theil; und auch von dem Kreis des Horizontes erblicken wir (gleichzeitig) denselben Bruchtheil. Wenn wir aber innerhalb eines Kreises und zwar an seiner Peripherie stehen und auf ihn blicken, so sehen wir zu gleicher Zeit einen vollen Halbkreis. Dies würde aber nicht geschehen, wenn der Sehstrahlenkegel nicht ein rechtwinkliger wäre. Wenn wir aber dem Ausspruch des Verfassers der Elemente 'nichts von dem, was gesehen wird, wird zu gleicher Zeit ganz gesehen' dadurch zu widersprechen scheinen, dass wir sagen, der vierte Theil des Himmels werde zu gleicher Zeit ganz gesehen, so führen wir zur Lösung des Widerspruchs die Thatsache an, dass wir das, was wir sehen, bald nur im Ganzen auffassen, bald aber wiederum mit aller erreichbaren Genauigkeit. Im Ganzen nun wird mit Einem Blicke Alles gesehen, was wir sehen, genau dagegen nicht das Geringste. Denn wenn wir etwas genau sehen wollen, so müssen wir alle seine Theile durchlaufen, die zwischen die von unserem Auge ausgehenden Strahlen hineinfallen; und das, was uns nothwendig beim ersten Anblick entging, werden wir durch die wiederholte Richtung der Sehstrahlen auf dieselbe Stelle gewahr werden.

6. Man muss aber wissen, dass dieser kegelförmige und lichtartige Sehstrahlenkörper durch die unsichtbaren

κόρης φερόμενον σχίζεται ἐξ ἀνάγκης εἰς κεχωρισμένας μὲν ἀλλήλων ἀκτῖνας, συναυγαζούσας δὲ πάντα τὸν μεταξὺ αὐτῶν τόπον, τουτέστιν ὅλου τοῦ κώνου τὸ βάθος.

ζ΄. ὁρᾶται δὲ τὰ ὁρώμενα ἤτοι κατ᾽ ὀρθὰς γωνίας 5 *ἢ κατ᾽ ὀξείας, κατὰ δὲ ἀμβλείας οὐδέποτε· συνίστανται γὰρ αἱ γωνίαι, καθ᾽ ἃς ὁρῶμεν, πρὸς αὐτῇ τῇ κορυφῇ τοῦ τῆς ὄψεως κώνου. καὶ αἱ μὲν ὀρθαὶ ἐπὶ διαμέτρων βεβήκασι τῆς βάσεως τοῦ κώνου, αἱ δὲ ὀξεῖαι ἐπί τινων εὐθειῶν, αἵ εἰσιν καὶ αὐταὶ ἐν τῇ βάσει τοῦ κώνου ἐλατ-* 10 *τούμεναι τῆς διαμέτρου, ἤτοι δὲ ἁρμόζουσαι εἰς τὸν κύκλον ἢ οὔ.*

η΄. αἰεὶ δὲ τὰ ὑπὸ μείζονος γωνίας ὁρώμενα μείζονα φαίνεται (Euclid. opt. *ὅρος δ΄* S. 2, 10; 154, 13 Heib.)· *πλείονι γὰρ αὐτοῖς ἐπιβάλλομεν τῷ φωτί.*

15 *θ΄. ἐκεῖνο δὲ οἶμαι καὶ βραχὺ ἐπιστήσαντι δῆλον ἂν γένοιτο, ὅτι τῷ περὶ τὸν ἄξονα τῆς ὄψεως φωτὶ μάλιστά πως δοκοῦμεν ὁρᾶν. ἐὰν γοῦν θεᾶσθαί τι ἀκριβῶς θελήσωμεν, ἐπιστρέφομεν οὕτω τὴν ὄψιν, ὥστε κατ᾽ αὐτὸ τὸ μεσαίτατον τῆς βάσεως τῷ τῆς ὄψεως κώνῳ προσ-* 20 *βάλλειν τῷ ὁρωμένῳ. διά τοι τοῦτο καὶ ῥαφίδος εἰ τύχοι παρακειμένης τινὸς προσβάλλοντες τὴν ὄψιν ἐπὶ τὸν τόπον, ἐν ᾧ κειμένη τυγχάνει, οὐχ ὁρῶμεν αὐτὴν, ἕως ἂν κατὰ τὸν ἄξονά πως ἢ κατὰ τὰς περὶ αὐτὸν ἀκτῖνας αὐτῇ ἐπιβάλωμεν.*

1 *φερομένων* B || *εἰς* fehlt in B || 1. 2 *εἰς ἀκτίνας κεχ. μὲν ἀλλήλων* M || 2 *δὲ*] *καὶ* B || 3 *αὐτὸν* M || 5 *ἢ κατὰ* M || *ἀμβλείας* fehlt in M || 7 mit *τοῦ* beginnt in M ein neuer Abschnitt; am Rand *η̄* || *καὶ* fehlt in M || 9 *εἰσι* M || *αὗται* P B M || 9. 10 *ἐλαττοῦσαι* M *ἐλάττους μέντοι* H. Schöne || 12 in M am Rand *θ* || *δὲ* fehlt in B || *αἰεὶ* in B vor *μείζονα* wiederholt || 14 *αὐτῆς* M || 15 in M kein Absatz und keine Zahl am Rande (s. zu Z. 12) || *δε* aus *τε* corr. in P || *δηλονότι* M, aber *ὅτι* getilgt || 16 in P undeutlich, ob *γίνοιτο* oder *γένοιτο* || *τῶ* P || 18 *ἐθελήσωμεν* P M *ἐθελήσαιμεν* B || 19 *το* P || *τὸ μεσαίτατον*] *πάλιν οἱ τὸ μέσον* M || *τοῦ τῆς ὄψεως κώνου* B M vielleicht richtig || 22 *ἐν ᾧ καὶ κειμένη* M || *κείμενοι τυγχάνοντες* B || 23 *ἄξωνα* M || *περὶ αὐτῶν* B M || 24 *ἐπιβάλλωμεν* B M ||

15 Zu diesem Abschnitt vergl. Ptolem. Opt. II S. 13 f. Govi.
20 *ῥαφίδος κτέ*] vergl. Theo Einl. zu Euklid. Opt. S. 146, 24 ff. Heib.

Poren der Pupille hindurchgeht und dabei nothwendig gespalten wird in Strahlen, welche zwar von einander getrennt sind, aber doch jede Stelle zwischen ihnen, d. i. die Tiefe des ganzen Kegels (d. i. den ganzen von dem Kegel umschlossenen Raum) bestrahlen.

7. Es wird aber, was man sieht, gesehen entweder in rechten oder in spitzen, niemals in stumpfen Winkeln. Denn die Schenkel der Winkel, in denen wir sehen, treffen genau in der Spitze des Sehstrahlenkegels zusammen. Sind diese Winkel rechte, so stehen sie auf Halbmessern der Basis dieses Kegels; sind sie spitze, so stehen sie auf beliebigen Geraden, welche gleichfalls in der Basis des Kegels liegen, aber kleiner als deren Halbmesser sind, sei es, dass sie in den Kreis passen (d. h. dass ihre Endpunkte in der Peripherie der Basis liegen) oder nicht.

8. Immer aber erscheint das, was in einem grösseren Winkel gesehen wird, grösser; denn die Menge des Lichts, mit dem wir es treffen, ist grösser.

9. Das aber dürfte, wie ich meine, auch dem, der nur kurzes Nachdenken aufwendet, klar werden, dass wir hauptsächlich durch das die Axe des Sehstrahlenkegels zunächst umgebende Licht zu sehen scheinen. Wenigstens richten wir, wenn wir etwas genau sehen wollen, das Auge so darauf, dass wir den Gegenstand, der gesehen wird, gerade mit dem mittelsten Theil der Basis des Sehstrahlenkegels treffen. Daher sehen wir auch beispielsweise eine daliegende Nadel, wenn wir das Auge auf die Stelle richten, wo sie liegt, doch nicht eher, als bis wir mit der Axe (des Sehstrahlenkegels) oder mit den (zunächst) um sie herumliegenden Strahlen auf sie treffen.

ι΄. τούτου δὲ αἴτιον, ὅτι ἡ ὀπτικὴ δύναμις μάλιστά πως εἰς τοὔμπροσθεν τὴν ἐνέργειαν ἔχει, εἰς δὲ τὰ πλάγια οὐχ ὁμοίως πέφυκεν. πρόσω τοίνυν κατὰ φύσιν στησάντων ἡμῶν τὸ τῆς ὄψεως σχῆμα ἀκριβῶς μὲν πρόσω ὁ ἄξων 5 ἂν εἴη τοῦ κώνου, σύνεγγυς δὲ αἱ τούτῳ πλησιάζουσαι ἀκτῖνες τῆς ὄψεως· αἱ γάρ τοι λοιπαὶ ἄνω τε καὶ κάτω καὶ εἰς τὰ πλάγια φέρονται. οὕτω δέ τοι πρόσω πέφυκεν ἡ ὀπτικὴ δύναμις ἐνεργεῖν, ὥστε τὰ κατόπιν ἢ ὅλως τὰ μὴ ἔμπροσθεν ἡμῶν κείμενα ἐν κατόπτρῳ θεωρούμενά 10 τινι πρόσω εἶναι ταῦτα φαντάζεσθαι κἀν τοῖς ἐνοπτρίζουσιν ἐνυπάρχειν αὐτά.

ια΄. δῆλον δὲ ὅτι ἡ τοῦ τῆς ὄψεως κώνου κορυφὴ οὐκ ἔστιν ἐπὶ τῆς τοῦ ὀφθαλμοῦ κόρης· οὐ γὰρ ἄν ποτε ἀπὸ παντὸς μέρους τῆς κόρης ἑωρῶμεν· ἀλλ᾽ ἔστιν ἐντὸς καὶ ἐν 15 τῷ τοῦ ὀφθαλμοῦ βάθει. βάσις δέ ἐστι τοῦ κώνου ἡ πρώτη καὶ ἐλαχίστη ὁ κύκλος, οὗ πέρας ἐστὶν ἡ τὴν κόρην περιγράφουσα περιφέρεια. αὐτὴ γάρ τοι ἡ κόρη οὐ κύκλος, ἀλλὰ τεταρτημορίου σφαίρας ἐστὶν ἐπιφάνεια, εἴπερ γε ὀρθογώνιός ἐστιν ὁ τῆς ὄψεως κῶνος ὡς ἐδείξαμεν (c. 5).

20 ιβ΄. ἐπιβάλλομεν δὲ τοῖς ὁρωμένοις ἤτοι κατ᾽ εὐθυωρίαν ἀκλάστου μενούσης μέχρι καὶ τῶν ὁρωμένων τῆς φερομένης ὄψεως, ἢ καὶ κλασθείσης ἤδη· οἷον ὅτε εἰς ὕδωρ ἐνορῶμεν, τὴν μὲν τοῦ ὕδατος ἐπιφάνειαν κατ᾽ εὐθὺ καὶ ἀκλάστου φερομένης τῆς ὄψεως θεωροῦμεν, τὰ δὲ

1 τοῦτο M || 2 εἰς fehlt in M || 3 οὐχ᾽ οἵως M || πέφυκε P M || 4 τὸ] τῶν M || 5 δὲ] γὰρ M || 7 καὶ fehlt in P || οὕτω] οὐ τὸ M || τοι] τι P M || 8 ἡ fehlt in M || ἐνεργεῖν fehlt in B M || ὥστε ὡστ᾽ αὐτῷ κατόπιν M || das zweite τὰ fehlt in P || 9 ἡμῶν fehlt in M || θεωροῦμεν B M || 10 ταῦτα] 'viell. πάντα?' H. Schöne || 10. 11 κἂν und ἐνυπάρχῃ Schneider Ecl. Phys. II S. 251 || 12 ια΄ fehlt in B, wo hier kein Abschnitt ist || 14 μέρους] τόπου B M || 15 τῶ P || δέ] τε B || 16 πρώτη γε καὶ M || 17 αὕτη P B M || 18 ἀλλὰ τῆς τεταρτ. B M || 19 δείξομεν P || 20 ιβ΄] ια΄ B || δὲ fehlt in B || 20. 21 κατευθυωρίαν M || 21 μενούσης fehlt in M || 21. 22 ὁρωμ.] φερομένων M || 22 φερομένης fehlt in M διαφερομένης B || ἢ κλασθείσης οἷς ὅτε B ὅταν M || 23 ὁρῶμεν B || μὲν τοῦ] μεστοῦ M || 23 κατευθύ P κατ᾽ αὐτοῦ M 'κατ᾽ εὐθυωρίαν?' Schneider Ecl. Phys. II S.250 || 23. 24 καὶ] κατὰ M ||

10. Davon aber ist die Ursache die, dass die Sehkraft ihre Wirkung wesentlich in der Richtung nach vorn hat, während sie zu einer Wirkung nach den Seiten nicht in gleicher Weise von Natur befähigt ist. Wenn wir nun naturgemäss unseren Sehstrahlenkegel vorwärts gerichtet haben, so wird genau nach vorn (nur) die Axe des Kegels, annähernd aber die ihr zunächstliegenden Strahlen des Auges gerichtet sein; denn die übrigen gehen nach oben und nach unten und nach den Seiten. So sehr aber ist die Sehkraft darauf angelegt, nach vorn zu wirken, dass, wenn das, was hinter uns oder überhaupt was nicht vor uns sich befindet, in einem Spiegel erblickt wird, der täuschende Schein entsteht, als ob es vor uns stünde und leibhaftig im Innern der spiegelnden Geräthe sich befände.

11. Es ist aber klar, dass die Spitze des Sehstrahlenkegels sich nicht auf der Oberfläche der Pupille befindet, denn dann würden wir nimmermehr von jedem Punkte der Pupille aus sehen. Vielmehr befindet sie sich innerhalb und in der Tiefe des Auges. Die erste und kleinste Basis aber jenes Kegels bildet die Kreisfläche, deren Grenze der um die Pupille gezogene Kreis ist. Denn die Pupille selbst ist kein Kreis, sondern die Oberfläche des vierten Theiles einer Kugel, wenigstens wofern der Sehstrahlenkegel ein rechtwinkliger Kegel ist, wie wir nachgewiesen haben.

12. Wir treffen aber auf die Gegenstände, welche wir sehen, entweder in gerader Richtung, indem der (von uns) ausgehende Sehstrahl ungebrochen bleibt, bis er sie erreicht hat, oder wir treffen auf sie, nachdem der Sehstrahl bereits gebrochen ist. Wenn wir zum Beispiel auf Wasser blicken, so sehen wir die Oberfläche des Wassers, in dem sich der Sehstrahl in gerader Richtung und ungebrochen fortbewegt.

καθ' ὕδατος νηχόμενα ἢ καὶ κείμενα προϊούσης μὲν ἤδη τῆς
ὄψεως εἰς τὸ βάθος ὁρῶμεν, [ἀνα]κλωμένης μέντοι ὑπὸ
τῆς αὐτοῦ ἀντερείσεως. ἐὰν γοῦν εἰς ἀγγεῖον κενὸν ⟨......⟩
οὐχ ὁρᾶται, τοῦ αὐτοῦ ἀποστήματος ὄντος ἐὰν ὕδωρ ἐγχυθῇ
5 ὀφθήσεται τὸ ἐμβληθέν, ὃ δὴ πρότερον οὐχ ὡρᾶτο. οὕτω
δὴ τὰ καθ' ὕδατος θεωροῦμεν. τῶν δέ γε ἔξω τοῦ ὕδατος
καὶ ὑπερκειμένων ἐμφάσεις ὁρῶμέν τινας ἐν αὐτῷ, ἀνα-
κλωμένων δηλονότι πρὸς αὐτὰ τῶν ἀκτίνων τῆς ὄψεως ἀπὸ
τῆς τοῦ ὕδατος ἐπιφανείας. ὅθεν καὶ λέγειν ἔθος τοῖς
10 παλαιοῖς, ὅσα μὲν δι' ἀέρος καὶ ἀκλάστου φερομένης τῆς
ὄψεως θεωροῦμεν, ταῦτα κατ' ἰθυφανὲς πάντα θεωρεῖσθαι,
ὧν δὲ τὰς ἐμφάσεις ὁρῶμεν ἐν ὕδασιν ἢ ὅλως ἐν κατόπτρῳ,
ταῦτα κατὰ ἀντιφάνειαν ὁρᾶσθαι, τὰ δὲ καθ' ὕδατος ἢ
διὰ διαφανῶν θεωρούμενα ταῦτα κατὰ διαφάνειαν ἅπαντα
15 καθορᾶσθαι.

ιγ'. τὴν δὲ εἰρημένην τῆς ὄψεως ἐπ' εὐθείας τε
φορὰν καὶ δὴ καὶ ἀνάκλασιν καὶ προσέτι τὴν ἐπὶ πλεῖ-
στον αὐτῆς τε καὶ ἄχρονον πρόοδον, ταῦτα δὴ πάντα

---

1 *καὶ κείμενα*] 'viell. *κατακείμενα*' H. Schöne || 2 *ἢ ἀνακλ.* B M [*ἀνα*]*κλω-μένης*] *διακλωμένης* vermuthet Bartholinus S. 109 vielleicht richtig || 3 *κενὸν*] *τι ἐνὸν* B P, verbessert von H. Schöne; fehlt in M; das Folgende ist seinem Wortlaut nach schwerlich sicher herzustellen. Auf Grund des sehr ähnlichen Wortlautes der Euklidischen Katoptrik vermuthete Heiberg (Litterargesch. Stud. über Euklid S. 151 Anm.) eine Lücke hinter *ἀγγεῖον* || 4 *οὐχ ὁρᾶται*] *οὐχ ὁρατόν* B *ἐνορᾶσθαι* ohne *οὐκ* M || *ἐὰν ὕδωρ ἐγχ.*] *ὕδατος ἐγχε-θέντος* P || für *ἐγχ.* in B *ἐσχεθῇ* || 5 *ὃ δὴ καὶ πρότερον* M || 5. 6 *οὐχ—δὴ*] *ὁρωμένης αὐτῆς* M || 7 *καὶ ὑπερκ.*] *καίπερ κειμένων* B || 8 *πρὸς αὐτὰ δηλονότι* B M || *τῶν* fehlt in M || *ἀκτίνων μέχρι καὶ τῶν ὁρωμένων τῆς φερομένης ὄψεως* B mit irrthümlicher Wiederholung aus dem Anfang des Capitels S. 12, 21 ff. || 8. 9 *τῆς* nach *ἀπὸ* fehlt in M || 9 *ὅθεν* fehlt in B M || *λέγειν γε ἔθος* B M || 10 *ὅσω* M || *ἀέρος καὶ* fehlt in P || 11 *ἰθυφάνειαν* Schneider Ecl. Ph. II 251 || *πᾶν* B M || 12 *ὕδατι* B M || 13 *μεθ' ὕδατος* M || 14 *δι' ἀφανῶν* M || 14. 15 *ταῦτα—καθορᾶσθαι*] *διὰ ἀφανῶν* (*δι' ἀφανῶν* M) *πᾶν ὁρᾶσθαι* B M Vat. 192 || 16 *ιγ'*] *ιβ'* B || *εὐθείαν* P B M; verbessert von H. Schöne || 17 *φορὰν* ⟨*καὶ διάκλασιν*⟩ vermuthet ders. || *τὴν*] *τῇ* M || 17. 18 *πλεῖστον τὲ καὶ ἄχρονον αὐτῆς* M || *δὴ*] *δὲ* M ||

Die Dinge dagegen, die unter dem Wasser schwimmen oder auch liegen, sehen wir nur, indem der Sehstrahl in die Tiefen (des Wassers) vordringt, dabei aber durch dessen Widerstand gebrochen (abgelenkt) wird. So geschieht es, dass, wenn in ein leeres Gefäss ein Gegenstand so gelegt wird, dass er nicht zu sehen ist, er bei unverändertem Abstand sichtbar wird, sobald Wasser in das Gefäss gegossen wird, obgleich er vorher nicht zu sehen war. In dieser Weise sehen wir die unter Wasser befindlichen Gegenstände. Von denen aber, die sich ausserhalb und oberhalb des Wassers befinden, sehen wir nur gewisse Abbilder in ihm, indem offenbar die Sehstrahlen von der Oberfläche des Wassers aus auf diese Gegenstände zurückgeworfen werden. Daher denn auch die älteren Theoretiker zu sagen pflegen, dass, was wir durch die Luft und ohne dass der Sehstrahl bei seiner Fortbewegung gebrochen würde, sehen, dies Alles in gerader Ansicht gesehen wird, dass aber die Dinge, deren Abbilder wir in Gewässern oder überhaupt in einem Spiegel sehen, im Gegenbilde gesehen werden, dass aber endlich die Dinge, welche wir unter Wasser oder durch durchscheinende Gegenstände hindurch sehen, sämmtlich im Durchschein gesehen werden.

13. Die erwähnte geradlinige Fortbewegung des Sehstrahles und auch seine Zurückwerfung und ferner seine in grosse Entfernung reichende und zeitlos sich vollziehende Fortbewegung — dies Alles kann man auch an den Sonnen-

3 [Euclid.] catoptr. S.286, 17 Heib. *ἐὰν εἰς ἀγγεῖον ἐμβληθῇ τι καὶ λάβῃ ἀπόστημα ὡς μηκέτι ὁρᾶσθαι, τοῦ αὐτοῦ ἀποστήματος ὄντος ἐὰν ὕδωρ ἐγχυθῇ, ὀφθήσεται τὸ ἐμβληθέν.* Vergl. Olympiodor. zu Aristot. Meteor. Bd. II S.94 Id. (aus Archimedes); Seneca Quaest. nat. I 6, 5; Ptolem. Opt. ed. Govi S.143; Cleom. meteor. II 6 S.224, 12ff. Ziegl.

ὁρᾶν ἔξεστι καὶ ἐπὶ τῶν τοῦ ἡλίου ἀκτίνων συμβαίνοντα,
ὡς κἀντεῦθεν βεβαιοῦσθαί πως τὰ κατ' ἀρχὰς (c. 2) εἰρη-
μένα ἡμῖν, ὅτι δὴ φῶς πρόεισιν ἀπὸ τῶν ἡμετέρων ὀμμά-
των, εἴγε τὰ αὐτὰ πάθη ἐπί τε τῆς ἡμετέρας ὄψεως
5 κἀπὶ τοῦ ἡλιακοῦ συμβαίνει φωτός. ὅσον μὲν γὰρ διά-
στημα τὸ ἡλιακὸν ἀποτείνεται φῶς, ἀρχόμενον μὲν ἀπ'
αὐτῆς τοῦ ἡλίου τῆς σφαίρας, προϊὸν δὲ μέχρι γῆς καὶ
τῶν ταύτης μυχῶν, τοσοῦτον καὶ ἡ ἡμετέρα ὄψις προϊέναι
δόξειεν, ὅτε γε πρὸς τὰ οὐράνια βλέπομεν. καὶ αὖ πάλιν
10 ὥσπερ ἡ τῆς ἡμετέρας ὄψεως πρόοδος ἀχρόνως ἐπι-
τελεῖσθαι δοκεῖ, οὕτω καὶ ἡ τοῦ ἡλιακοῦ φωτὸς ἐπέκτασις
ἀχρόνως γίνεσθαι δόξειεν. ὄνπερ γὰρ τρόπον νέφους ἐπι-
προσθοῦντος ἡμῖν, εἶτα δὲ παραλλάξαντος αὐτίκα καὶ
ἀχρόνως ἡμῖν δοκεῖ τὸ ἡλιακὸν φῶς ἐπιβάλλειν, οὕτως
15 ἡμεῖς ἀναβλέψαντες μόνον εὐθὺς ἐπιβάλλομεν τὴν ὄψιν
τοῖς οὐρανίοις. ἀλλὰ καὶ δι' ὧν σωμάτων διακλωμένας τε
καὶ φερομένας ὁρῶμεν τὰς ἀφ' ἡλίου ἀκτῖνας, οἷον δι'
ὕδατος ἢ ὑέλου ἢ κέρατος βοὸς ἢ τῶν τοιούτων τινός,
διὰ τούτων καὶ τὴν ἡμετέραν ὄψιν συμβαίνει χωρεῖν. καὶ
20 ἀνακλᾶσθαι δὲ ἀπὸ τῶν αὐτῶν τό τε ἡλιακὸν φῶς καὶ
τὴν ἡμετέραν ὄψιν συμβαίνει, καὶ πρὸς ἴσας γε τοῦτο
πά[ρα]σχειν γωνίας. δῆλον δὲ τοῦτο ἐντεῦθεν· ἐὰν γὰρ
ἀνακλάσεως οὔσης ἡλιακῶν ἀκτίνων ἀφ' ὕδατος ἢ ὅλως
ἀπό τινος τῶν ὅσα πυκνά ἐστι καὶ λεῖα, καταστήσωμεν
25 οὕτω τὸ ἡμέτερον ὄμμα, ὡς εἶναι μὲν αὐτὸ ἐν ταῖς ἀνα-
κλασθείσαις ἀκτῖσιν, ὁρᾶν δὲ πρὸς τὸν τοῦ ὕδατος τόπον,
ἀφ' οὗπερ ἀνεκλάσθησαν αἱ τοῦ ἡλίου ἀκτῖνες, ὀψόμεθα

4 εἴγε] man erwartet einen neuen Satz mit einer bekräftigenden Partikel als Einführung; s. die Übers. || ταὐτὰ B M || 5 τοῦ] τινος B || συμβαίνει] β aus φ corrigirt in M || ὅσον] ὃς B || γὰρ] τὸ B || 6 ἡλιακὸν] ἐξ ὧν B || μὲν fehlt in P || 8 τοσοῦτον] über dem σ steht ο in M, wohl τόσον in τοσοῦτον corrigirt || 9 δόξαι ὅτανγε M || βλέπωμεν B M || 11 ἡ fehlt in M || ἐπέκτασιν M || 12 νέφους] ἔφη B || 13 καὶ fehlt in M || 14 τὸ fehlt in M || 17 δι'] δὴ B || 18 das erste ἢ fehlt in B M || βοὸς] γε B M || 19 συμβαίνειν M || 21 ἴσας] ὀρθάς P || τοῦτον M || 22 παρασχεῖν P B M; verbessert von H. Schöne || 22. 23 ἐὰν γὰρ ἀνακλάσεως γὰρ οὔσης M || 24 λίαν M || 25 αὐτὸ μὲν M ||

10 ff. Lib. Ptolomei de speculis (Anecd. graeco-lat. ed. Rose II S. 319, 10) quod autem et radii emissi a nobis velocitate infinita ferantur, hinc est addiscere. quando enim post clausuram oculorum respexerimus ad coelum, non fit aliqua distantia temporis pertingentiae ipsorum ad coelum. simul enim cum aspicere videmus astra, cum tamen, ut est dictum, sit distantia infinita.

strahlen beobachten, so dass denn auch hierdurch unsere am Anfang ausgesprochene Behauptung bestätigt wird, dass von unseren Augen Licht ausstrahlt. In der That zeigen sich dieselben Erscheinungen sowohl an unseren Sehstrahlen als auch an dem Sonnenlicht. Denn die gleiche Entfernung, auf die sich das Sonnenlicht erstreckt, wenn es von der Sonnenkugel selbst ausgeht und bis zur Erde und ihren Tiefen vordringt, dürfte auch unser Sehstrahl zurückzulegen scheinen, wenn wir nach den Himmelserscheinungen blicken. Und wiederum dürfte, wie die Fortbewegung unseres Sehstrahls sich zeitlos zu vollziehen scheint, so auch die Ausbreitung des Sonnenlichtes zeitlos vor sich zu gehen scheinen. Denn wie wir das Gefühl haben, dass das Sonnenlicht, wenn eine Wolke es uns verdeckt und dann sich verzogen hat, uns sogleich und ohne zeitlichen Zwischenraum trifft, so treffen wir, wenn wir nur aufgeblickt haben, sofort mit unserem Sehstrahl die Himmelserscheinungen. Es vermag aber weiter unser Sehstrahl durch diejenigen Gegenstände, durch welche wir die Sonnenstrahlen hindurchdringen und sich fortbewegen sehen, wie durch Wasser oder Glas oder Ochsenhorn oder einen anderen ähnlichen Stoff, gleichfalls seinen Weg zu nehmen. Aber auch zurückgeworfen wird von denselben Gegenständen sowohl das Sonnenlicht als auch unser Sehstrahl, und zwar geschieht dies unter den gleichen Winkeln. Dies ergiebt sich aus folgender Beobachtung: wenn eine Zurückwerfung von Sonnenstrahlen von einer Wasserfläche oder überhaupt von einem Gegenstand mit dichter und glatter Oberfläche aus erfolgt und wir unser Auge so gestellt haben, dass es einerseits innerhalb der zurückgeworfenen Strahlen sich befindet, andererseits nach der Stelle des Wassers sieht, von welcher aus die Sonnenstrahlen zu-

---

22 *ἐὰν γὰρ κτέ*] Eine ähnliche Darlegung bei Olympiodor. zu Aristot. Meteorol. vol. II S. 95 f. Id., die aber auf einen Beweis dafür hinausläuft, dass die Reflexion unter gleichen Winkeln erfolgt, während Damianos hier sich auf den Nachweis beschränkt, dass bei der Brechung des Sehstrahls und des Sonnenstrahls sich dieselben Winkel bilden.

24 Plat. Resp. VI 510 A *λέγω δὲ τὰς εἰκόνας πρῶτον μὲν τὰς σκιάς, ἔπειτα τὰ ἐν τοῖς ὕδασι φαντάσματα καὶ ἐν τοῖς ὅσα πυκνά τε καὶ λεῖα καὶ φανὰ ξυνέστηκε καὶ πᾶν τὸ τοιοῦτον.*

ὡς ἐν κατόπτρῳ τῷ ὕδατι τὸν ἡλιακὸν κύκλον, ἐφαρμο-
ζουσῶν δηλονότι τῶν τῆς ἡμετέρας ὄψεως ἀκτίνων ταῖς
τοῦ ἡλίου ἀκτῖσι διὰ τὸ πρὸς ἴσας τε καὶ αὐτὰς ἀνα-
κλᾶσθαι γωνίας. καὶ ἡ ἀνάκλασις δὲ, ὡς ὕστερον ἀπο-
5 δείξομεν (c. 14, S. 22, 2 ff.), ὁμοίως φαίνεται γινομένη ἐπί τε
τῆς ἡμετέρας ὄψεως κἀπὶ τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων. ἀλλὰ καὶ
τὸ χρώννυσθαί πως ἀπὸ τούτων, πρὸς ἅπερ ἀνακλῶνται
ἢ διακλῶνται, συμβαίνει μὲν τῷ τοῦ ἡλίου φωτί, συμβαίνει
δὲ καὶ τῇ ἡμετέρᾳ ὄψει, ὥστ' ἐπιφαίνεσθαι ὁμοίως τοῖς
10 οὕτω μὲν ὑφ' ἡμῶν ὁρωμένοις, οὕτω δὲ ὑφ' ἡλίου κατα-
λαμπομένοις. εἰ γὰρ ἀνίσχων ὁ ἥλιος ἢ δυόμενος διά τινος
ἐρυθροῦ διαλάμπει νέφους, ὁρᾶν ἔστιν ἅπαντα φοινικᾶ,
καὶ γῆν καὶ θάλατταν καὶ ἁπλῶς ὅσα ἂν καταλάμπῃ.
τούτοις δὴ παραπλήσια καὶ περὶ τὴν ἡμετέραν ὄψιν ἔστι
15 θεωρῆσαι. ὁποῖον γὰρ ἂν τύχοι τὸ τοῦ διαφανοῦς χρῶμα,
τοιουτόχρουν καὶ τὸ δι' αὐτοῦ φαινόμενον δόξειεν ἂν
ὁρᾶν. καὶ αὖ πάλιν εἴ τις λαβὼν ἔνοπτρον ὁποιονοῦν
τῷ χρώματι πρὸς αὐτὸ θεωροῖ, πάντα τὰ ἐν αὐτῷ ἐμ-
φαινόμενα ὁμόχροα τῷ ἐνόπτρῳ φανεῖται, τῆς ὄψεως
20 δηλονότι πρὸς τὰ ὁρώμενα ἀνακλωμένης καὶ τὸ τοῦ ἐν-
όπτρου χρῶμα ἐπιφερούσης αὐτοῖς. ταῦτα δὲ συμβαί-
νειν φαμὲν ἐπί τε τῆς ἡμετέρας ὄψεως καὶ ἐπὶ τῶν ἡλια-
κῶν ἀκτίνων. ἐὰν δὲ ἀνάκλασις ἀπ' ἀργυρῶν τινων γίνηται
τῶν ἐνόπτρων ἢ ἀπὸ καθαρῶν καὶ ἠρεμούντων ὑδάτων,
25 οὐδὲν ἀποφέρεται χρῶμα οὔτε τὸ ἡλιακὸν φῶς οὔθ' ἡ
ἡμετέρα ὄψις, ὡς ἂν ἀχρουστέρων πως ὄντων. διὸ καὶ
τοιαῦτα εἶναι τὰ χρώματα δοκεῖ, οἷαι ἂν αἱ ἀπὸ τοιού-

1. 2 ἐφορμουσῶν M || 2 ἡμετέρας fehlt in B || 2. 3 ταῖς τοῦ bis Z. 6 ἀκτίνων in P am Rand von derselben Hand nachgetragen || 3 ἴσας] ὀρθάς P || τε] γε H. Schöne; oder zu streichen || καὶ τὰς αὐτὰς M || 5 ὁμοία B || γενομένη M || 7 χρωννύσθαι πῶς M || ἅπερ] οἷς M || 9 ὥστε M || ἀποφαίνεσθαι B ἐπιφέρεσθαί πως (für ἐπιφ. ὁμ.) M || 11 εἰ γὰρ ἀνίσχων] ἴσχων M || 12 διαλάμπειν B M || νέφους] ἔφη B || 13 καταλαμποι P || 14 δὲ] δὴ M || περὶ] παρὰ P M || 14. 15 ὄψιν ἔστι θ.] αἴσθησιν θεωρήσειέν τις (τις aus τε corrigirt) M || 15 γὰρ fehlt in M || 16 τοσουτόχρουν αὐτὸ κατὰ τὸ M || ὁρᾶσθαι δόξειεν ἄν M || 18 θεωρῇ B θεωρείη M || 19 ὁμόχροια M || 21 αὐτῆς B M || δὲ fehlt in B || 23 ἐὰν δὲ] μήτε M || 23. 24 τινων — καθαρῶν fehlt in M || γίνεται ἐνόπτρων P || 24. 25 ὑδάτων γίνεται ἡ διάκλασις· ἀπὸ γὰρ δὴ τῶν τοιούτων οὐδὲν M || 25 ἡ fehlt in M || 26 ὡς ἀνα χρωστέρων πῶς M || 26. 27 καὶ τὰ τοιαῦτα M || 27 δοκεῖ ἢ αἷς ἂν ἀπὸ M αἱ vor ἀπὸ fehlt auch in B; den Sinn, den der Zusammenhang fordert, sucht die Übersetzung wiederzugeben; der griechische Wortlaut bleibt weifelhaft, vielleicht: δοκεῖ ⟨τῶν⟩ οἷς ἂν? || ἀπὸ τούτων B ||

rückgeworfen werden, so werden wir im Wasser wie in einem Spiegel die Sonnenscheibe erblicken, indem offenbar unsere Sehstrahlen mit den Sonnenstrahlen dadurch zusammenfallen, dass auch sie unter den gleichen Winkeln zurückgeworfen werden. Auch die Reflexion aber scheint, wie wir später zeigen werden, sowohl bei unserem Sehstrahl als auch bei den Sonnenstrahlen nach dem gleichen Gesetze zu geschehen. Aber auch die weitere Erscheinung zeigt sich sowohl bei dem Sonnenlicht als auch bei unserem Sehstrahl, dass beide von denjenigen Gegenständen, von denen sie zurückgeworfen werden oder die sie durchdringen, eine Färbung annehmen, so dass (diese) in gleicher Weise an den Gegenständen zur Erscheinung kommt, welche von uns so gesehen und von der Sonne so bestrahlt werden. Denn wenn die Sonne beim Aufgang oder Untergang durch eine rothe Wolke hindurchleuchtet, so kann man Alles purpurn sehen, die Erde, das Meer und überhaupt Alles, was sie bestrahlt. Ganz Ähnliches kann man aber auch an unserem Auge beobachten. Denn die Farbe, welche zufällig das durchsichtige Medium (durch das es hindurchsieht) zeigt, wird es auch an dem durch dasselbe durchscheinenden Gegenstand zu sehen glauben. Und wiederum wenn Jemand einen Spiegel von beliebiger Farbe nimmt und hineinsieht, so wird Alles, was darin zur Erscheinung kommt, dieselbe Farbe wie der Spiegel zeigen, indem offenbar der Sehstrahl auf die gesehenen Gegenstände (von der Spiegelfläche aus) zurückgeworfen wird und sie mit der Farbe des Spiegels überzieht. Dies aber geschieht, wie wir behaupten, sowohl bei unserem Sehstrahl als auch bei den Sonnenstrahlen. Wenn aber die Zurückwerfung von silbernen Spiegeln erfolgt oder von reinen, ruhigen Wasserflächen, so erfährt weder das Sonnenlicht noch unser Sehstrahl eine Färbung, da dies Alles nahezu farblos ist. Daher erscheinen auch die Farben derjenigen Objecte, auf welche die von solchen Gegenständen zurück-

των ἢ διὰ τοιούτων κλώμεναι ἀκτῖνες προσβάλλωσιν, ὁποῖα ἂν καὶ κατ' ἀλήθειαν ὑπάρχοι. ἐξ ἁπάντων δὴ τούτων οὐκ ἔστιν ὅστις οἶμαι αἰσχυνθείη λέγων φῶς τι ἀπὸ τῶν ἡμετέρων ὀμμάτων προϊέναι, οὕτως ἄφθονον τὴν πρὸς
5 *ἥλιον ὁμοιότητα τῆς ἡμετέρας ὄψεως θεωρήσας. Πλάτων δὲ ὁ μέγας* (de rep. 508 A) *καὶ ἡλιοειδέστατον ἔφατο εἶναι τὴν ὄψιν τῶν περὶ τὰς αἰσθήσεις ὀργάνων.*

ιδ'. ἔτι δὲ εἰδέναι δεῖ ὅτι αἱ ἀνακλάσεις αὗται καὶ διακλάσεις τῆς ὄψεως οὐκ ἀτάκτως ἐπιτελοῦνται. πρὸς γὰρ
10 *ἴσας γίνονται γωνίας ἀεί, αἳ δὴ καὶ συνίστανται πρὸς ἐκεῖνο, ἀφ' οὗπερ ἀνακλῶνται ἢ διακλῶνται αἱ τῆς ὄψεως τῆς ἡμετέρας ἀκτῖνες. ἀπέδειξε γὰρ ὁ μηχανικὸς Ἥρων ἐν τοῖς αὐτοῦ κατοπτρικοῖς, ὅτι αἱ πρὸς ἴσας γωνίας κλώμεναι εὐθεῖαι ἐλάχισταί εἰσι τῶν μέσων τῶν ἀπὸ τῆς αὐτῆς*
15 *καὶ ὁμοιομεροῦς γραμμῆς πρὸς τὰ αὐτὰ κλωμένων πρὸς ἀνίσους γωνίας. τοῦτο δὲ ἀποδείξας φησὶν ὅτι εἰ μὴ μέλλοι ἡ φύσις μάτην περιάγειν τὴν ἡμετέραν ὄψιν, πρὸς ἴσας αὐτὴν ἀνακλάσει γωνίας. ὁμοίως δὲ δειχθήσεται, ὅτι καὶ*

1 *ἢ διὰ τοιούτων* fehlt in M || *ἀκτίνες* M || *προσβάλλουσιν* M || 2 *ὑπάρχει* B || *ὑπάρχειν* (*ν* aus *α* corrigirt) M || 3 *λέγειν* B || 6 *ἡλιοειδεστάτην* P *ἡλιοδέστατον* B M || *εἶναι* fehlt in B || 7 *ὀργάνων*] *ὁρᾶν* M || 8 *ιδ'*] so M; *ιγ* B; fehlt in P || *ἔτι δὲ* fehlt in B M || *δεῖ* fehlt in M || 10 *γωνίαι αἰεί* M || 11 *καὶ ἀνακλ.* B M || 11. 12 *αἱ τῆς ὄψεως—ἀκτῖνες* fehlt in P B || 14 *ἐλάχισται*] es wird entweder hier *ἐλάσσονες* zu schreiben und eine Verwechselung der sehr ähnlichen Compendien für beide Wörter anzunehmen, oder Z. 15 f. *πρὸς ἀνίσους γωνίας* zu streichen sein || *τῶν* fehlt in M || 15 *γραμμεῖς* (?) M || 18 *ἀνακλάσεις* M ||

5 Plato Resp. VI 508 A *οὐκ ἔστιν ἥλιος ἡ ὄψις οὔτε αὐτὴ οὔτ' ἐν ᾧ ἐγγίγνεται, ὃ δὴ καλοῦμεν ὄμμα. Οὐ γὰρ οὖν. Ἀλλ' ἡλιοειδέστατόν γε οἶμαι τῶν περὶ τὰς αἰσθήσεις ὀργάνων*, vergl. 509 A; Plotin. Ennead. I 6, 9 *οὐ γὰρ ἂν πώποτε εἶδεν ὀφθαλμὸς ἥλιον ἡλιοειδὴς μὴ γεγενημένος*; Goethe Gedichte III S. 149 Loep. Wär' nicht das Auge sonnenhaft, die Sonne könnt' es nie erblicken.

9 ff. Liber Ptolomei de speculis (Anecd. graeco-lat. ed. Rose II S. 320, 20) quoniam et refractiones faciant (sc. radii) in angulis aequalibus in speculis planis et circularibus per eadem demonstrabimus, celeritate enim incidentiae et refractionis. necessarium est enim rursum per ipsas minimas rectas conari. dico igitur quod omnium incidentium et refractorum in idem radiorum minimi sunt qui secundum aequales angulos in speculis planis et circularibus; si autem hoc, rationabiliter in angulis aequalibus refringuntur. Es folgt der geometrische Beweis für ebene und concave Spiegel. Olympiodor. zu Aristot. Meteorol. vol. II S. 96 Id. *ἐπειδὴ γὰρ τοῦτο ὡμολογημένον ἐστὶ παρὰ πᾶσιν ὅτι οὐδὲν μάτην ἐργάζεται ἡ φύσις οὐδὲ ματαιοποιεῖ,*

geworfenen oder durch solche Gegenstände hindurchgehenden Strahlen treffen, so wie sie wohl auch in Wirklichkeit sein werden. Nach diesem Allem wird es, denke ich, Niemand geben, der sich der Behauptung, dass ein gewisses Licht von unseren Augen ausgehe, schämte, wenn er Einsicht in die so sehr grosse Verwandtschaft unseres Gesichtes mit der Sonne gewonnen hat. Der grosse Platon aber hat das Gesicht sogar das sonnenhafteste unter den Sinneswerkzeugen genannt.

14. Noch aber muss man wissen, dass diese Erscheinungen der Reflexion und Refraction unseres Sehstrahls sich nicht ohne bestimmtes Gesetz vollziehen. Denn Beides erfolgt immer unter zwei gleichen Winkeln, welche sich an der Oberfläche des Gegenstandes bilden, von dem aus unsere Sehstrahlen zurückgeworfen werden oder den sie unter Veränderung ihrer Richtung durchdringen. Denn der Mechaniker Heron hat in seiner Katoptrik nachgewiesen, dass die unter Bildung zweier gleicher Winkel sich brechenden Geraden kürzer sind als diejenigen, welche sich an derselben, in allen ihren Theilen gleichmässig bewegten Linie in der Richtung auf die gleichen Endpunkte unter ungleichen Winkeln brechen. Nachdem er dies aber nachgewiesen hat, sagt er, dass, wenn die Natur unseren Sehstrahl nicht vergeblich umherschweifen lassen wolle, sie ihn sich in gleichen Winkeln brechen lassen

ἐὰν μὴ δώσωμεν πρὸς ἴσας γωνίας γίνεσθαι τὴν ἀνάκλασιν, πρὸς ἀνίσους ματαιοποιεῖ ἡ φύσις καὶ ἀντὶ τοῦ διὰ βραχέος περιόδου φθάσαι τὸ ὁρώμενον τὴν ὄψιν, διὰ μακρᾶς περιόδου τοῦτο φανήσεται καταλαμβάνουσα. εὑρεθήσονται γὰρ αἱ τὰς ἀνίσους γωνίας περιέχουσαι εὐθεῖαι, αἵτινες ἀπὸ τῆς ὄψεως [περιέχουσαι] φέρονται (φερομένας Ald. Id.) *πρὸς* (*περὶ* Ald. Id.) *τὸ κάτοπτρον κἀκεῖθεν πρὸς* (*περὶ* Ald. Id.) *τὸ ὁρώμενον, μείζονες οὖσαι τῶν τὰς ἴσας γωνίας περιεχουσῶν εὐθειῶν.* Hierauf folgt derselbe Beweis wie im liber Ptolomei in ausführlicherer Fassung, aber nur für ebene Spiegel.

15 Proclus ad Eucl. S. 201, 21 Friedl. ... *ὅταν ζητῇ* (sc. *ἡ γεωμετρία*) *τίς ἡ ὁμοιομερής ἐστι γραμμή. τοῦτο γὰρ ζητοῦσα ἢ τὸν ὅρον εὑρεῖν ἐθέλει τῆς τοιαύτης γραμμῆς, ὅτι ὁμοιομερής ἐστι γραμμὴ ἡ πάντα τὰ μόρια πᾶσιν ἐφαρμόζοντα ἔχουσα, ἢ αὐτὰ τὰ εἴδη τῶν ὁμοιομερῶν γραμμῶν λαβεῖν, οἷον ὅτι ἢ εὐθεῖά ἐστιν ἢ περιφερὴς ἢ περὶ κύλινδρον ἕλιξ.* Vergl. S. 251, 8 *ὁ Γεμῖνος ... δείκνυσιν ὅτι μόναι τρεῖς εἰσι γραμμαὶ καὶ οὐ πλείους αἱ ὁμοιομερεῖς· εὐθεῖα καὶ περιφερὴς καὶ ἡ περὶ κύλινδρον ἕλιξ* (ähnlich S. 112, 19 ff.).

18 *ὁμοίως δὲ κτὲ*] Dieser wunderliche Irrthum ist keinesfalls Heron zuzutrauen. Bei Olympiodor a. a. O. S. 98 schliesst sich an den Beweis für die Gleichheit der Reflexionswinkel der Nachweis *πῶς ἡ διάκλασις κατὰ ἀμβλείας γίνεται γωνίας.* Viel eingehender hat Ptolemaios die Erscheinungen der Refraction behandelt.

ἡ διάκλασις τῆς ὄψεως τῆς ἡμετέρας πρὸς ἴσας ἐπιτελεῖται γωνίας. ἐκ δὲ τούτου φανερόν, ὡς καὶ αἱ τοῦ ἡλίου ἀκτῖνες πρὸς ἴσας κλῶνται γωνίας· οὐ γάρ που τῇ ἡμετέρᾳ ὄψει ἐν ἰσότητι τοῦτο συμβαίνειν δεῖ λέγειν, ταῖς δὲ τοῦ
5 ἡλίου ἀκτῖσι κατὰ τὸ ἄνισον καὶ ἄτακτον. ἀπεδείξαμεν δὲ κἀν τοῖς ἔμπροσθεν (c. 13) ἐπί γε τῶν ἀνακλάσεων ἴσας συνίστασθαι γωνίας ὑπὸ τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων ταῖς τῆς ἡμετέρας ὄψεως, ἥτις ἀποδέδεικται πρὸς ἴσας κλᾶσθαι γωνίας.

Auszüge aus Geminos

10 Ὅτι αἱ πρὸς ὄμμα τε καὶ ὀρθογώνιοι στοαὶ πόρρωθεν μείουροι φαίνονται, καὶ τῶν πύργων οἱ τετράγωνοι στρογγύλοι καὶ προσπίπτουτες πόρρωθεν ὁρώμενοι, ἄνισα δὲ τὰ ἴσα φατνώματα παρὰ τὰς θέσεις καὶ τὰ μήκη.

ὅτι ὑποτίθεται ἡ ὀπτικὴ τὰς ἀπὸ τοῦ ὄμματος ὄψεις
15 κατ' εὐθείας γραμμὰς φέρεσθαι καὶ τοῦ ὄμματος συμπεριφερομένου συμπεριφέρεσθαι καὶ τὰς ὄψεις καὶ ἅμα τῷ ὄμματι διανοιγομένῳ πρὸς τὸ ὁρώμενον τὰς ὄψεις γίνεσθαι.

2 τούτων φανερῶς καὶ M || 2. 3 ἐκ δὲ bis γωνίας fehlt in B; in P sind die Worte von derselben Hand am Rand nachgetragen || 3. 4 τὴν ἡμετέραν ὄψιν B M || 4 τούτω B τούτων M || δεῖ λέγειν fehlt in M || 5 ἀκτίσι M || 6 γε] τε M || 8 τῆς fehlt in M || ἡμετέραις M || 9 Am Ende steht in P: ταῦτα ἦν πρὸ τῶν ὀπτικῶν εὐκλείδου κείμενα, vergl. zu Z. 14.

10—13 fehlt in A; vergl. zu S. 26, 4 || 10 προσμματέ oder προσματέ oder προσμματι H || ὀρθογωνίαι H || 11 μύουροι H^b || '(qua re) et turres quadratae rotundam formam referant labique eminus videantur quae recte stant'. Dasyp. || 13 Trägt man Bedenken, unter τὰ μήκη, wie in der Übersetzung angenommen, den Abstand vom Beschauer zu verstehen (vergl. ἐξ ὄψεως μήκους Xen. Cyrop. IV 3, 16), so wäre etwa κατὰ τὰ πλάτη hinter θέσεις einzusetzen || 14 In A^p steht vor dem Folgenden: ταῦτα ἦν πρὸ τῶν ὀπτικῶν εὐκλείδου κείμενα, s. oben zu Z. 9; in A^{dfm} als Überschrift ἀνεπίγραφον || 14. 15 ὄψεις — τοῦ ὄμματος fehlt in H und bei Dasyp. (dass in H^b auch ἀπὸ τοῦ ὄμματος vor ὄψεις fehle, wie Hultsch angiebt, ist ein Irrthum) || 15. 16 συμπεριφ.] so H^{bm} A^{pb} περιφερομένη H^{cf} A^{df} || 17 διανοιγ.] δὲ ἀνοιγομένῳ J. G. Schneider

werde. In derselben Weise aber wird sich zeigen lassen, dass, wenn unser Sehstrahl durch einen Gegenstand hindurchgeht und dabei seine Richtung ändert, dies unter Bildung von gleichen Winkeln geschieht. Hiernach aber ist offenbar, dass auch bei den Sonnenstrahlen die Brechung unter gleichen Winkeln erfolgt. Denn man darf nicht behaupten, dass dies bei unserem Sehstrahl nach dem Princip der Gleichheit, bei den Sonnenstrahlen aber nach dem Princip der Ungleichheit und Regellosigkeit geschehe. Auch haben wir im Vorhergehenden nachgewiesen, dass wenigstens bei der Reflexion von den Sonnenstrahlen dieselben Winkel gebildet werden wie von unseren Sehstrahlen, von denen erwiesen ist, dass sie sich unter Bildung von gleichen Winkeln brechen.

Auszüge aus Geminos

Die auf das Auge zu laufenden, rechtwinkligen Säulenhallen erscheinen, aus der Ferne betrachtet, nach hinten zu verjüngt, und die viereckigen Thürme, aus der Ferne gesehen, rund und nach vorn über geneigt(?) und die unter einander gleichen Cassetten ungleich, je nach ihrer Lage und ihren Abständen (vom Beobachter).

Die Optik setzt voraus, dass die vom Auge ausgehenden Sehstrahlen sich in geraden Linien bewegen und dass, wenn das Auge sich hin- und herbewegt, die Sehstrahlen dieser Bewegung folgen, sowie dass in dem Augenblick, wo das Auge sich öffnet, gleichzeitig auch die Sehstrahlen auf den gesehenen Gegenstand treffen. Unter einem anderen Gesichtspunkt

---

10 *αἱ — στοαί*] Was gemeint ist, zeigen Lucret. IV 426—431; Sext. Emp. S. 28, 3—5; 244, 9 Bkk.; Tertullian. de anima 17 S. 323, 17, 324, 19 Reiff.; Chalcidius zu Plat. Tim. c. 237 S. 272, 24 Wrob. (wo für ex obliquo wohl zu lesen ist ex longinquo). Vergl. Seneca Q. nat. 3, 9.

11 *τῶν πύργων οἱ τετράγωνοι*] Die Beobachtung kehrt oft wieder. Lucret. IV 353—359, 501 f.; Plut. adv. Col. 25 S. 1121 A; Sext. Emp. S. 28, 7 f.; 336, 28 f. Bkk.; Tertullian. de anima 17 S. 323, 16, 324, 3. 16 ff. Reiff.; Chalcidius zu Plat. Tim. c. 237 S. 272, 22 ff. Wrob.; Petron. fragm. 29; Joh. Chrysost. Hom. VII in Pauli ep. I ad Cor. 5 vol. X S. 61[a] Migne. Vergl. Usener Epicurea S. 185 Nr. 252. Eine ähnliche Beobachtung über viereckige Flächen Aristot. Probl. XV 6 S. 911, 13 Bkk.; Euclid. opt. 9. Vergl. Diog. Laert. IX 85 *τὰ τετράγωνα στρογγύλα* (*φαίνεται*) und die zu S. 262, angeführte Proklosstelle.

καὶ καθ' ἕτερον δὲ τρόπον ὑποτίθεται τὰ μὲν δι' αἰθέρος καὶ ἀέρος ὁρώμενα κατ' εὐθείας γραμμὰς ὁρᾶσθαι· φέρεσθαι γὰρ πᾶν φῶς κατ' εὐθείας γραμμάς· ὅσα δὲ διαφαίνεται δι' ὑέλων ἢ ὑμένων ἢ ὕδατος, κατὰ κεκλασμένας· τὰ
5 *δὲ ἐμφαινόμενα ἐν τοῖς κατοπτρίζουσι κατὰ ἀνακλωμένας γωνίας.*

ὅτι οὔτε φυσιολογεῖ ἡ ὀπτικὴ οὔτε ζητεῖ, εἴτε ἀπόρροιαί τινες ἐπὶ τὰ πέρατα τῶν σωμάτων φέρονται ἀπὸ τῶν ὄψεων ἀκτίνων ἐκχεομένων, εἴτε ἀπορρέοντα εἴδωλα ἀπὸ
10 *τῶν αἰσθητῶν εἴσω τῶν ὄψεων εἰσδύεται κατὰ στάθμην ἐνεχθέντα, εἴτε συνεκτείνεται ἢ συμφέρεται ὁ μεταξὺ ἀὴρ τῷ τῆς ὄψεως αὐγοειδεῖ πνεύματι. μόνον δὲ σκοπεῖ εἰ σώζεται καθ' ἑκάστην ὑπόθεσιν ἡ ἰθυτένεια τῆς φορᾶς ἢ τάσεως καὶ τὸ κατὰ τὴν συναγωγὴν εἰς γωνίαν τὴν σύννευσιν*
15 *γίνεσθαι, ἐπειδὰν μειζόνων ἢ ἐλαττόνων ὄψεως ᾖ θεωρία. προηγουμένως τε σκέπτεται ὡς ἀπὸ παντὸς τῆς κόρης ἢ τοῦ ὁρωμένου μέρους ἡ ὄψις ἐγγίνεται, οὐχὶ δὲ ἀπό τινος ὡρισμένου σημείου, καὶ ὅτι κατὰ γωνίαν ὁτὲ μὲν εἴσω νενευκυῖαν, ὁτὲ δὲ ἔξω κορυφουμένην, ὁτὲ δὲ κατὰ*
20 *παραλλήλους.*

1 *δὲ* fehlt in A || 3 *γὰρ ἂν πᾶν* A^d || 4 *δι' ὑμένων καὶ ὑέλλων* A^p || *ὑλίων* oder *ὑμίων* A (ausser A^p) || 'per corpora diaphana ut vitra et flumina aut aquam' Dasyp. || 5 *φαινόμενα* oder *φανόμενα* H || 6 *γωνίας*] zu streichen oder vorher Lücke || 7 *εἴτε*] *εἰ* A^p || 8 *τὰ πέρα φέροντες σώματα* H 'defluxiones ad corpora defluentes' Dasyp. || *φέρεται* A (aber A^p *φέρονται*) || 8. 9 *τῶν ὀπτικῶν* ohne *ἀπὸ* A || 9 *οὔτε εἰ* A H^f || 10 *κατὰ* fehlt in H^b || 11 *οὔτε εἰ* A H^f || *συνστρέφεται* oder *συντρέφεται* H 'simul nutriatur' Dasyp. || *ἀὴρ*] *ἐπὶ* A^{df} || 12 *τῷ τῆς ὄ. — πν.* von Dasyp. nicht übersetzt || 12 *πνεύματι*] *πυραμίδι* Bartholin., wie es scheint, nach Vermuthung || 13 *στάσεως* A || 14 *τὸ*] *τῷ* H || *τὴν*] *τε* Bartholin. || *τὴν* vor *συνν.*] *αὐτὴν* H^{cfm} *αὖ τὴν* Martin || 15 *γίνεσθαι σύνευσιν* H^{fm} || *ὄψεων* A H^{cf} || *ᾖ*] *ἢ* H^b *ἡ* H^m || *θεωρίας* H^b || 16 *σκέπεται* A^{dm} || 16. 17 *τῆς κόρης ἢ τοῦ ὁρωμένου* fehlt in H und bei Dasyp. || 17 *ἢ τοῦ ὁρωμένου* allein fehlt in A^p || *γίγνεται* A^b || 18 *σημείου* fehlt in A^d || 19. 20 *καταπαραλ(λλ A^f)ήλως* A^{dfm} *παρακαταλλήλους* Bartholin. aus cod. Barb. I 131 ||

12 *τῷ τῆς ὄψεως αὐγοειδεῖ πνεύματι*] vergl. Plut. Symp. quaest. I 8, 4 S. 626 C *ἡμεῖς δὲ τὴν Πλατωνικὴν φυλάττοντες ἀρχὴν λέγομεν ὅτι πνεῦμα τῶν ὀμμάτων αὐγοειδὲς ἐκπίπτον ἀνακιρνᾶται τῷ περὶ τὰ σώματα φωτί* u. s. w.; ebd. weiter unten: *εἴτε ῥεῦμα χρὴ προσαγορεύειν τὸ διὰ τῆς κόρης φερόμενον εἴτε πνεῦμα φωτοειδὲς εἴτε αὐγήν.* Vergl. Galen. de plac. Hipp. et Plat. VIII 4 (V 612 K, 610 Mueller) *ὅτι ἐπ' ἐκείνων τῶν νεύρων αὐγοειδὲς φέρεται πνεῦμα* u. s. w. vergl. III 642 K); de usu part. corp. XVI 3 (IV 275 K) *τὸ τῆς ὄψεως ὄργανον αὐγοειδὲς ἔχειν πνεῦμα διὰ παντὸς ἐπιρρέον ἐξ ἐγκεφάλου*; comm. in Hipp. prognost. I 23

wiederum setzt sie voraus, dass, was wir durch den Aether und die Luft sehen, in geraden Linien, was aber durch Gläser oder durchsichtige Membranen oder durch Wasser hindurchscheint, in gebrochenen Linien (Refraction), das aber, was in spiegelnden Gegenständen zur Erscheinung kommt, in zurückgeworfenen Linien (Reflexion) gesehen wird.

Die Optik beschäftigt sich nicht mit physikalischen Fragen, noch fragt sie, wenn von den Sehorganen Strahlen ausgehen, ob gewisse Ausflüsse sich nach der Aussenseite der (gesehenen) Körper hinbewegen, oder ob Bilder von den wahrgenommenen Gegenständen ausfliessen und in geradliniger Fortbewegung in das Innere der Sehorgane eindringen, oder ob die zwischen (dem Auge und dem gesehenen Gegenstand) liegende Luft mit dem strahlenartigen Hauch des Auges zugleich mit ausgedehnt und mit fortgetragen wird. Sie fragt vielmehr allein, ob unter jeder dieser Voraussetzungen die gerade Richtung der Bewegung oder Spannung und die Annahme gewahrt wird, dass, wenn sich das Schauen des Sehorgans auf grössere oder kleinere Gegenstände richtet, die Zuzammenziehung unter (oder 'gemäss der') Vereinigung (der Sehstrahlen) zu einem Winkel erfolgt ('et si, lorsqu'il s'agit d'expliquer les différentes grandeurs apparentes des objects, chacune de ces hypothèses respecte le principe d'après lequel la convergence a lieu suivant un angle' Martin). Und ganz besonders erwägt sie, dass von jedem Punkt der Pupille oder des gesehenen Gegenstandes aus das Sehbild sich (im Auge) bildet, nicht aber nur von einem bestimmten einzelnen Punkte aus, und zwar bald in einem nach innen convergirenden, bald in einem Winkel, welcher seine Spitze aussen hat, bald aber in Parallelen.

(XVIII 2 S. 72 K) *ὅτι τὸ πνεῦμα τὸ ὀπτικὸν αὐγοειδὲς ὂν ἑαυτῷ συνομοιοῖ τὸ μεταξὺ τοῦ τε κρυσταλλοειδοῦς καὶ τῆς κόρης ὑγρὸν λεπτὸν καὶ καθαρὸν ὑπάρχον, ὁμοιότατον τῷ περιεχομένῳ κατὰ τὰ ᾠά, ᾧ καὶ κατὰ τὰς* (*τῆς* Kalbfleisch) *ὀφθαλμίας χρώμεθα. δέδεικται δὲ ὅτι καὶ διὰ τούτου τοῦ ὑγροῦ φέρεται τὸ πνεῦμα κατὰ τὸ τῆς κόρης τρῆμα πρὸς τὸν ἀέρα τὸν ἐκτός, συμπαγὲς αὐτῷ γινόμενον. ἀλλὰ καὶ ὅτι τούτῳ τῷ ἀέρι συμφωτισθέντι χρῆται καθάπερ ὀργάνῳ συμφύτῳ, τοιούτῳ τὴν δύναμιν ὄντι, ὁποῖον ἐν τῷ σώματι τὸ νεῦρόν ἐστιν*; dazu J. von Mueller, Abh. d. Münchener Akad. I. Cl. XX. Bd. II. Abth. S. 473.

ὀπτικῆς μέρη λέγοιτο μὲν ἂν κατὰ τὰς διαφόρους ὕλας καὶ πλείω, τὰ δὲ γενικώτατα τρία· τὸ μὲν ὁμωνύμως τῷ ὅλῳ καλούμενον ὀπτικόν, τὸ δὲ κατοπτρικόν, τὸ δὲ σκηνογραφικόν. ⟨.......⟩. κατοπτρικὸν δὲ λέγεται ὁλο-
5 σχερέστερον μὲν τὸ περὶ τὰς ἀνακλάσεις τὰς ἀπὸ τῶν λείων, οὐ μόνον περὶ ἓν κάτοπτρον, ἔστι δ' ὅτε καὶ περὶ πλείω στρεφόμενον, ἔτι μὴν καὶ περὶ τὰ ἐν ἀέρι δι' ὑγρῶν ἐμφαινόμενα χρώματα, ὁποῖά ἐστι τὰ κατὰ τὰς ἴριδας. ἕτερον δὲ τό τε θεωροῦν τὰ συμβαίνοντα περὶ τὰς τοῦ
10 ἡλίου ἀκτῖνας ἔν τε κλάσει καὶ φωτισμοῖς αὐτοῖς καὶ σκιαῖς· οἷον ὁποία τις ἡ διορίζουσα γραμμὴ τὴν σκιὰν ἐν ἑκάστῳ σχήματι γίνεται. καὶ τὸ περὶ τὰ πυρεῖα προσαγορευόμενον τὸ σκοποῦν περὶ τῶν κατὰ ἀνάκλασιν συνιουσῶν ἀκτίνων, αἳ κατὰ σύννευσιν ἀθρόαν τῆς τοῦ φωτὸς ἀνα-
15 κλάσεως παρὰ τὴν ποιὰν κατασκευὴν τοῦ κατόπτρου εἰς ἓν συνιοῦσαι ἢ κατὰ γραμμὴν εὐθεῖαν ἢ κυκλοτερὲς ἐκπυροῦσί τινα τόπον. αὗται δ' αἱ θεωρίαι τὰς αὐτὰς ὑποθέσεις ἔχουσαι τῇ περὶ τὰς ὄψεις τὸν αὐτὸν ἐκείνῃ τρόπον ἐφοδεύονται. ὁποία γὰρ ἡ τῶν ὄψεων πρόπτωσις,
20 τοιοῦτος καὶ ὁ καταφωτισμὸς ὑπὸ τοῦ ἡλίου γίνεται· καὶ τοτὲ μὲν κατ' εὐθείας ἀκλάστους, τοτὲ δὲ κατὰ διαδυομένας ὥσπερ ἐπὶ τῶν ὑέλων — κατακλώμεναι γὰρ καὶ

1 λέγοιντο A^{pn} λέγονται A^{dfm} || 2 γενικώτερα H^{mf} || τὰ vor τρία hinzugefügt in H 'prima quidem quae unum et idem nomen habet quod et tota Optica et Perspectiva appellatur, seu Optica' Dasyp. || 4 καὶ κατοπτρικὸν μὲν λέγεται A^{p}. Vor diesen Worten ist vermuthlich eine Angabe über den Gegenstand der Optik im engeren Sinne ausgefallen (vergl. die zu Z. 2 abgedruckte Proclusstelle). Vielleicht sind die Sätze S. 22, 10—13 ein an falsche Stelle gerathener Rest dieser Angabe || 5 ἀνακλώσεις H^{b} || 6 ἀλλ' ἔστιν ὅτε A || 7 ἔτι] ὅτι H^{b} || μὴν] so A^{dfp} H^{bm}, die übrigen μὲν || περὶ fehlt in H || ἀέρι δι'] ἀέρισι H^{bm} (in H^{m} von zweiter Hand corrigirt) || 8 χρήματα H || 13 τὸ fehlt in H || 14 αἳ fehlt in A^{dm}; statt dessen in A^{b} (und cod. Barb. I 20) Lücke und die Bemerkung λείπει τι || 16 συνιοῦσα H || ἢ] καὶ A^{pn}; fehlt in A^{bdf} || ἢ κυκλ.] αἱ κυκλοτερεῖς A (-εῖν A^{m}) || 17 δ' αἱ] δὴ A^{b} δ' fehlt in A^{f} || 18 τῇ] ταῖς A (τὰς A^{bm}) || τὸν] καὶ τὸν A^{n} || ἐκείναις A || 20 κατὰ φωτισμὸν A^{dfm} || 21 ποτὲ A^{p} || ποτὲ A^{p} || δὲ] δὲ καὶ A^{b} || 21. 22 κατὰ διαδυομένας] so A^{p}; alle übrigen Hss. καταδυομένας oder κατὰ δυομένας (δυομίας A^{m}) ||

2 ff. Procl. in Euclid. comm. S. 40, 9 Friedl. (aus Geminos) πάλιν ὀπτικὴ καὶ κανονικὴ γεωμετρίας εἰσὶ καὶ ἀριθμητικῆς ἔκγονοι, ἡ μὲν ταῖς ὄψεσι γραμμαῖς χρωμένη καὶ ταῖς ἐκ τούτων συνισταμέναις γωνίαις, διαιρουμένη δὲ εἴς τε τὴν ἰδίως καλουμένην ὀπτικήν, ἥτις τῶν ψευδῶς φαινομένων παρὰ τὰς ἀποστάσεις τῶν ὁρατῶν τὴν αἰτίαν ἀποδίδωσιν, οἷον τῆς τῶν παραλλήλων συμπτώσεως ἢ τῆς τῶν τετραγώνων ὡς

Theile der Optik könnte man nach den verschiedenen zu behandelnden Stoffen wohl noch mehrere nennen; die hauptsächlichsten aber sind drei: die ebenso wie das Ganze im engeren Sinne sogenannte Optik, die Katoptrik und die Lehre von der Skenographie .... Katoptrik nennt man im allgemeineren Sinn die Lehre von der Zurückwerfung der Strahlen von glatten Gegenständen, eine Lehre, welche sich nicht nur mit je einem Spiegel, sondern auch mit der Verbindung mehrerer Spiegel beschäftigt; weiter aber auch mit den in der Luft durch Wassertheilchen entstehenden Farbenerscheinungen, dergleichen diejenigen der Regenbogen sind. Ein anderer Theil der Katoptrik untersucht die Vorgänge, welche in Bezug auf die Sonnenstrahlen sowohl bei ihrer Brechung als auch bei den Beleuchtungserscheinungen selbst und den Schatten sich zeigen; so untersucht er z. B., welche Form die den Schatten begrenzende Linie je nach der verschiedenen Gestalt der Körper annimmt. Weiter umfasst dieser Theil die sogenannte Lehre von den Brennspiegeln, welche sich mit den durch Reflexion sich vereinigenden Strahlen beschäftigt, die durch convergirende Sammlung des reflectirten Lichtes in Folge einer gewissen Einrichtung des Spiegels auf einen Punkt, sei es in gerader Linie, sei es in Kreisform(?) sich vereinigen und eine Stelle erhitzen. Diese Untersuchungen aber haben dieselben Voraussetzungen wie diejenige der Erscheinungen des Sehens und gehen deshalb auch auf demselben Wege vor. Denn in derselben Weise, wie die Ausstrahlung der Sehstrahlen, erfolgt auch die Beleuchtung durch die Sonne, und zwar bald in ungebrochenen geraden Linien, bald in Linien, welche Gegenstände durchdringen, wie bei den Gläsern — denn, wenn diese eine gewisse Gestalt erhalten,

---

κύκλων θεωρίας· καὶ εἰς τὴν κατοπτρικὴν σύμπασαν τὴν περὶ τὰς ἀνακλάσεις τὰς παντοίας πραγματευομένην καὶ τῇ εἰκαστικῇ γνώσει συμπλεκομένην· καὶ τὴν λεγομένην σκηνογραφικὴν δεικνῦσαν, πῶς ἂν τὰ φαινόμενα μὴ ἄρυθμα ἢ ἄμορφα φαντάζοιτο ἐν ταῖς εἰκόσι παρὰ τὰς ἀποστάσεις καὶ τὰ ὕψη τῶν γεγραμμένων. Vergl. Anatol. bei Hultsch Heronis reliqu. S. 277, 17 *ἔτι δὲ ἐπισκεπτικὸς* (sc. *ὀφείλει εἶναι ὁ μαθηματικὸς*) *τῶν κατὰ τὰς ὄψεις παθῶν, ἐρευνῶν τὰς αἰτίας δι' ἃς* [*καὶ*] *οὐχ ὁποῖα καὶ* ⟨*ὁ*⟩*πηλίκα τὰ ὑποκείμενα, τοιαῦτα καὶ τηλικαῦτα ἐκ παντὸς διαστήματος θεωρεῖται, τηροῦντα μὲν τοὺς πρὸς ἄλληλα λόγους, ψευδεῖς δὲ φαντασίας καὶ τῆς θέσεως καὶ τῆς τάξεως ἐμποιοῦντα, τοῦτο μὲν κατ' οὐρανὸν καὶ ἀέρα, τοῦτο δ' ἐν κατόπτροις καὶ πᾶσι τοῖς λείοις κἂν τοῖς διαφανέσι δὲ τῶν ὁρωμένων* (*ὑμένων* oder *ὑέλων*?) *καὶ τοιουτοτρόποις σώμασιν.*

εἰς ἓν συννεύουσαι ἐξάπτουσι παρὰ τὰ ποιὰ σχήματα — τοτὲ δὲ κατὰ ἀνάκλασιν, ὥσπερ οἱ ἀχιλλεῖς φαίνονται ἐπὶ τῶν ὀροφῶν· ὥς τ' ἀπὸ πάσης τῆς ὄψεως ἡ θεωρία, καὶ ἀπὸ παντὸς μέρους τοῦ ἡλίου ὁ φωτισμὸς γίνεται.

5 ἡ δ' ἐπὶ τῶν ὑδάτων καὶ τῶν ὑμένων τὰ κατὰ διάδυσιν θεωροῦσα ὀπτικὴ ἐλάττω μὲν θεωρίαν ἔχει, αἰτιολογεῖ δὲ τὰ ὑπὸ τοῖς ὕδασι καὶ ὑμέσι καὶ ὑέλοις, ὁπότε διασπαραττόμενα φαίνεται τὰ ἡνωμένα καὶ σύνθετα τὰ ἁπλᾶ καὶ τὰ ὀρθὰ κεκλασμένα καὶ τὰ μένοντα κινούμενα.

10 *Τί τὸ σκηνογραφικόν.*

τὸ σκηνογραφικὸν τῆς ὀπτικῆς μέρος ζητεῖ πῶς προσήκει γράφειν τὰς εἰκόνας τῶν οἰκοδομημάτων. ἐπειδὴ γὰρ οὐχ οἷα [τε] ἔστι τὰ ὄντα, τοιαῦτα καὶ φαίνεται, σκοποῦσιν πῶς μὴ τοὺς ὑποκειμένους ῥυθμοὺς ἐπιδείξονται, ἀλλ' ὁποῖοι 15 φανήσονται ἐξεργάσονται. τέλος δὲ τῷ ἀρχιτέκτονι τὸ πρὸς φαντασίαν εὔρυθμον ποιῆσαι τὸ ἔργον καὶ ὁπόσον ἐγχωρεῖ πρὸς τὰς τῆς ὄψεως ἀπάτας ἀλεξήματα ἀνευρίσκειν οὐ τῆς κατ' ἀλήθειαν ἰσότητος ἢ εὐρυθμίας, ἀλλὰ τῆς πρὸς ὄψιν στοχαζομένῳ. οὕτω γοῦν τὸν μὲν κυλινδρ⟨ικ⟩ὸν

1 *παρὰ*] *περὶ* A || *σχήματα* fehlt in A^b || 2 *ποτὲ* A^p || 3 *ὥστ' ἀπὸ* A (nur A^b hat *ὡς τὰ ἀπὸ*); *ὥστε ἡ* H || *τῆς* fehlt in A^p || *ἡ* fehlt in H || 5 *δὲ* A || *διάδυον* H (doch *διάδυσι* H^m) || 7 *ὑπό*] *ἐν* H^m A || *ὑάλοις* H^{bc} || 8 *τὰ ἁπλᾶ*] *καὶ ἁπλᾶ* A^b || 10 die Überschrift fehlt in A und bei Dasyp. || 11 *τὸ*] *τὸ δὲ* A^p || *ζητῶν* A^{bf} || 12 *τὰς εἰκόνας γράφειν* A || *ἢ ἐπειδὴ γὰρ* A^{dfm}; ohne *γὰρ* H || 13 *καὶ* fehlt in A || *φαίνεσθαι* A^{dm} || *σκοποῦσιν*] *ποιοῦσι* A^b; fehlt in H || 13. 14. 15 'docet etiam quomodo aptitudines (*συμμετρίαι?*) et rythmos qui in aedificationibus non sunt esse tamen videantur' Dasyp. || 14 *ἐπιδείξωνται* A^p (und cod. Barb. I 20; aber Bartholinus hat *ἐπιδείξονται*) || 15 *ἐξεργάσονται*] über *ο* von derselben Hand *ω* in A^p; *ἐξεργάζονται* A^b; fehlt in H (auch in H^b, wie Martin richtig angiebt) und bei Dasyp. || 16 'opus extruere quod ad speciem et imaginationem concinnum sit et sibi conveniens' Dasyp. || 17 *ὁπόσου* H^{cfm} || 18 *κατὰ* A || 19 *στοχαζομένης* A || *τὸν*] *τὰ* A^b || *κύλινδρον* H A ||

2 *ἀχιλλεῖς*] von J. G. Schneider Ecl. Phys. II S. 214 überzeugend erläutert durch den Hinweis auf Apoll. Rh. III 756 *ἠελίου ὥς τίς τε δόμοις ἐνιπάλλεται αἴγλη | ὕδατος ἐξανιοῦσα, τὸ δὴ νέον ἠὲ λέβητι | ἠέ που ἐν γαυλῷ*

werden jene gebrochen und auf einen Punkt vereinigt und zünden —, bald durch Reflexion, wie z. B. die Sonnenreflexe sich an den Decken zeigen. Und wie von dem gesammten Sehorgan das Sehen, so geht von jedem Theil der Sonne die Lichtgebung aus.

Die Optik, insofern sie sich mit den Erscheinungen des Durchgangs (des Lichtes) beim Wasser und den Membranen beschäftigt, gewährt weniger zusammenhängende Theorie, sondern sucht eine Erklärung für die unter Wasser, Membranen oder Gläsern befindlichen Gegenstände, insofern an ihnen das Einheitliche zerrissen, das Einfache zusammengesetzt, das Gerade gebrochen und das Ruhende in Bewegung erscheint.

Was ist Skenographie?

Der skenographische Theil der Optik fragt, wie man die Ansichten von Gebäuden zu zeichnen hat. Denn da die Dinge nicht so, wie sie wirklich sind, auch erscheinen, so sieht man zu, wie man nicht sowohl die zum Grunde liegenden (von der Theorie geforderten) Verhältnisse darstellen, sondern diese so, wie sie erscheinen werden, gestalten kann. Denn die Aufgabe des Architekten ist, sein Werk in den Verhältnissen wohlgefällig für die Erscheinung und soweit möglich für die Täuschungen des Auges Heilmittel ausfindig zu machen und nicht nach der wirklichen, sondern nach der für das Auge als solche erscheinenden Gleichheit und

---

κέχυται· ἣ δ' ἔνθα καὶ ἔνθα | ὠκείῃ στροφάλιγγι τινάσσεται ἀίσσουσα und das Scholion zu dieser Stelle. Wenn er angiebt, dass in dem letzteren das Wort *ἀχιλλεῖς* stehe, so scheint ein Versehen vorzuliegen; in den gedruckten Scholien kommt es nicht vor und wird auch von Schneider im Lex. u. d. W. nicht daraus angeführt. Richtig verstanden hat die Stelle auch Dasypodius: 'ut in laquearibus apparent tremuli splendores'. In anderer Bedeutung *ἀχιλλεύς* bei Procop. de bello Vand. I 13 S. 368 Dind.

9 *τὰ ὀρθὰ κεκλασμένα*] Diog. Laert. IX 85 *τὰ ὀρθὰ κεκλασμένα φαίνεται.* Gemeint ist wohl das im Wasser gebrochen erscheinende Ruder: Lucret. IV 438—442; Cic. Lucull. VII 19; Vitruv. VI 2, 2; Seneca Qu. Nat. I 3, 9; Plut. adv. Col. 25 S. 1121 A; Ptolemaeus Opt. II S. 50 Govi; Sext. Emp. S. 28, 10; 244, 10 Bkk.; Aetius bei Diels Doxogr. S. 372 a 24, b 24; Epiphanius ebd. S. 590, 28; Tertullian. de anima 17 S. 323, 14; 324, 12 Reiff.

τὰ μένοντα κινούμενα] d. i. Gegenstände, welche unter bewegtem Wasser liegen und sich zu bewegen scheinen; s. Ptolem. opt. II S. 51 Govi. 13 ff. Zu dem Folgenden vergl. Philo mech. synt. IV S. 50, 45—51, 11.

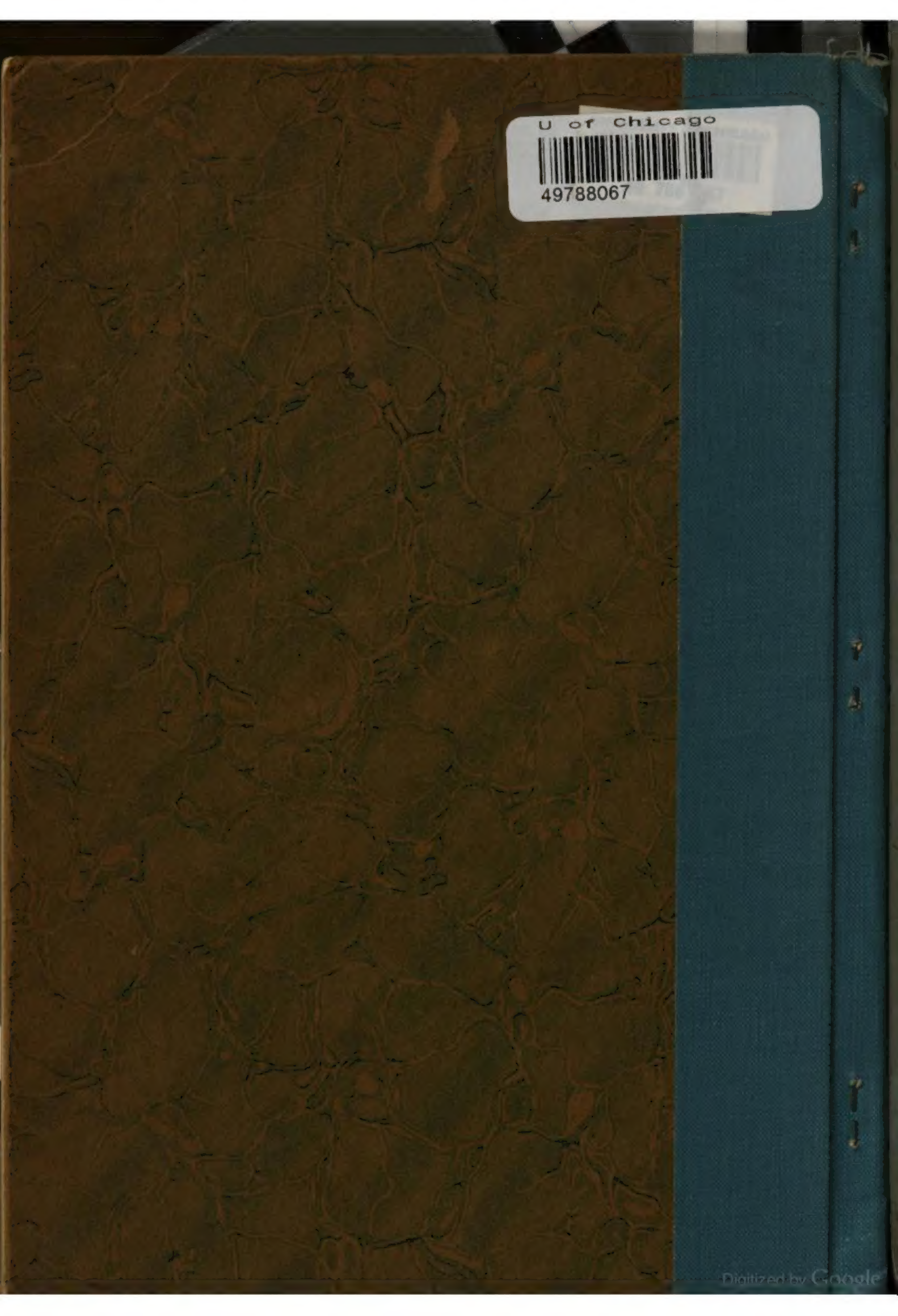
κίονα ἐπεὶ κατεαγότα ἔμελλε θεωρήσειν κατὰ μέσον πρὸς
ὄψιν στενούμενον, εὐρύτερον κατὰ ταῦτα ποιεῖ· καὶ τὸν
μὲν κύκλον ἔστιν ὅτε οὐ κύκλον γράφει, ἀλλ' ὀξυγωνίου
κώνου τομήν, τὸ δὲ τετράγωνον προμηκέστερον καὶ τοὺς
5 πολλοὺς καὶ μεγέθει διαφέροντας κίονας ἐν ἄλλαις ἀνα-
λογίαις κατὰ πλῆθος καὶ μέγεθος. τοιοῦτος δ' ἐστὶ λόγος
καὶ τῷ κολοσσοποιῷ διδοὺς τὴν φανησομένην τοῦ ἀπο-
τελέσματος συμμετρίαν, ἵνα πρὸς τὴν ὄψιν εὔρυθμος εἴη,
ἀλλὰ μὴ μάτην ἐργασθείη κατὰ τὴν οὐσίαν σύμμετρος.
10 οὐ γὰρ οἷα ἔστι τὰ ἔργα, τοιαῦτα φαίνεται ἐν πολλῷ
ἀναστήματι τιθέμενα.

2. 3 *καὶ τὸν μὲν*] *τὸν δὲ* A^{p} || 3 *οὐ* fehlt H A^{dm} || *ὀξυγώνιον* A^{n} *ἐξυγώνιον* H^{m} *ἐξαγώνιον* H^{f}; die übrigen scheinen alle *ὀξυγωνίου* zu haben || 5 *ἐν*] *σὺν* H^{efm} || 6 *δέ ἐστι* A H^{ef} (in H^{e} über *έ* von derselben Hand *η*) || 8 *τὴν*] fehlt bei Martin, vielleicht aus Versehen || 9 *τὴν*] fehlt in H^{bem} ||

3 *ὀξυγωνίου κώνου τομὴν*] gemeint ist unter dieser von Aristaeus herrührenden Bezeichnung die Ellipse, s. Pappus VI 30 S. 672, 20ff. Hu. Bei Hero Defin. 95 S. 27, 3 Hu. heisst sie *ὀξυγώνιος κώνου τομή*.

Wohlgefälligkeit der Verhältnisse zu streben. So macht er die cylindrische Säule, da sie sich für das Auge in der Mitte verjüngt und er sie deshalb gebrochen sehen würde, an dieser Stelle dicker, und den Kreis zeichnet er zuweilen nicht als Kreis, sondern als Ellipse und das Quadrat als ein gestrecktes Viereck und eine grössere Zahl von verschieden grossen Säulen je nach Zahl und Grösse in verschiedenen Verhältnissen. Eine solche Rechnung aber ist es, welche dem Verfertiger eines Kolossalwerkes die künftig zur Erscheinung kommenden Verhältnisse seines Werkes an die Hand giebt, damit es für den Anblick wohlgefällig und nicht vergeblich in thatsächlich correcten Verhältnissen ausgeführt werde. Denn die Werke erscheinen, wenn sie in grosser Höhe aufgestellt werden, nicht so, wie sie wirklich sind.


UNIVERSITY OF CHICAGO
49 788 067


U of Chicago
49788067
Digitized by Google